

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-072789
(43)Date of publication of application : 27.03.1991

(51)Int.Cl. H04N 5/232
H04N 5/228
// H01L 27/14

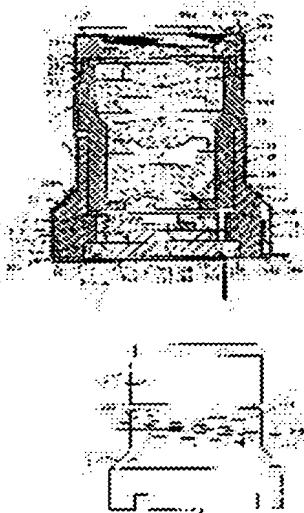
(21)Application number : 01-063761 (71)Applicant : HITACHI LTD
ECHO:KK
(22)Date of filing : 17.03.1989 (72)Inventor : IZUMI AKIYA
TAKEMOTO KAYAO
SOKEI HIROICHI
KADOWAKI MASAHIKO
IGUCHI TSUDOI
NAKAJIMA JUNICHIRO
TAKAHASHI MASAYUKI
NIWA KUNIO

(54) SEMICONDUCTOR DEVICE AND VIDEO CAMERA UNIT USING THE DEVICE AND ITS MANUFACTURE

(57)Abstract:

PURPOSE: To attain backfocus adjustment of a lens by separating a holder into a 1st holder containing a lens and a 2nd holder containing a solid-state image pickup element and varying the distance between both the holders.

CONSTITUTION: A holder 1 contains 4 lenses L1-L4, a holder 2 contains a solid-state image pickup device 6 with a solid-state image pickup chip 64 mounted thereon and both the holders 1,2 are fixed overlapping so that the inner wall of the holder 1 covers partially the outer circumferential face of the holder 2. Moreover, a tilt slot 400 is provided to the holder 1 with a reference to a cross section perpendicular to a cylinder axis of the holder and the holder 2 is provided with a projection 401 inserted into the slot 400 of the holder 1. Thus, the distance of both the holders 1, 2 in the direction of cylinder axis is adjusted by the turning motion of the projection 401 along the slot 400. Thus, the deterioration in the yield due to the variation in the backfocus is prevented.



⑫ 公開特許公報 (A) 平3-72789

⑬ Int. Cl.⁵H 04 N 5/232
5/228

識別記号

E 8942-5C
D 8942-5C
8122-5F

⑭ 公開 平成3年(1991)3月27日

H 01 L 27/14

審査請求 未請求 請求項の数 21 (全37頁)

D※

⑮ 発明の名称 半導体装置及びそれを用いたビデオ・カメラ・ユニット並びにその
製造方法

⑯ 特願 平1-63761

⑯ 出願 平1(1989)3月17日

⑰ 発明者 泉 章也 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立製作所茂原工場
内⑰ 発明者 竹本 一八男 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立製作所茂原工場
内

⑰ 出願人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

⑰ 出願人 株式会社エコー 神奈川県厚木市三田3000番地

⑰ 代理人 弁理士 小川 勝男 外1名

最終頁に続く

明細書

1. 発明の名称

半導体装置及びそれを用いたビデオ・カメラ・
ユニット並びにその製造方法

2. 特許請求の範囲

1. レンズと、固体撮像デバイスと、上記レンズ
を収納する第一のホルダーと、上記デバイスを
収納する第二のホルダーとを具備し、上記第一
及び第二のホルダーを固定して成ることを特徴
とするビデオ・カメラ・ユニット。2. レンズと、固体撮像デバイスと、上記レンズ
を収納する筒状の第一のホルダーと、上記デバ
イスを収納する筒状の第二のホルダーとを具備
し、上記第一及び第二のホルダーは一方の内壁
部分が他方の外周面を部分的に覆うように重な
っていることを特徴とするビデオ・カメラ・ユ
ニット。3. レンズと、固体撮像デバイスと、上記レンズ
と上記デバイスを収納する筒状のホルダーとを
具備し、上記ホルダーは第一及び第二のホルダーを組合せて構成され、上記第一及び第二のホ
ルダーの一方のホルダーに、上記筒状ホルダー
の切断面が真円となる仮想の切口面に対して斜
めに溝(又はスリット)が切ってあることを特
徴とするビデオ・カメラ・ユニット。4. 上記溝(又はスリット)は貫通溝であること
を特徴とする特許請求の範囲第3項記載のビデ
オ・カメラ・ユニット。5. レンズと、固体撮像デバイスと、上記レンズ
と上記デバイスを収納するホルダーとを具備し、
上記ホルダーは第一及び第二のホルダーを組合
せて構成され、上記第一及び第二のホルダーの
一方のホルダーには他方のホルダーの溝(又は
スリット)に挿入される突起(又はピン)を設
けたことを特徴とするビデオ・カメラ・ユニッ
ト。6. レンズと、固体撮像デバイスと、上記レンズ
と上記デバイスを収納するホルダーとを具備し、
上記ホルダーは第一及び第二のホルダーを組合
せて構成され、上記第一及び第二のホルダーで、

一方のホルダーには溝（又はスリット）が設けてあり、他方のホルダーに設けた突起（又はビン）の上記溝に通じる挿入溝を上記溝の両端の少なくともどちらか一方に設けたことを特徴とするビデオ・カメラ・ユニット。

7. 上記挿入溝の深さは、ホルダー円筒内に収まる大きさとすることを特徴とする特許請求の範囲第6項記載のビデオ・カメラ・ユニット。

8. レンズと、固体撮像デバイスと、上記レンズを収納する筒状の第一のホルダーと、上記デバイスを収納する筒状の第二のホルダーとを具備し、上記第二のホルダーは上記第一のホルダーの外周面を部分的に覆う重なり部分を有し、該重なり部分を基準にして上記第二のホルダーと反対側に位置する上記第一のホルダー外径（又は内径）を d_1 とし、上記第一のホルダーの上記重なり部分の外径（又は内径）を d_2 とする時、下記の式、

$$d_1 > d_2$$

を満足する様に構成されたことを特徴とするビ

デオ・カメラ・ユニット。

9. 第一及び第二のレンズと、固体撮像デバイスと、上記レンズと上記デバイスを収納するホルダーとを具備し、上記第二のレンズは上記第一のレンズと上記デバイスとの間に位置し、上記第一のレンズのレンズ径を d_1 とし、上記第二のレンズのレンズ径を d_2 とする時、下記の式

$$d_1 > d_2$$

を満足する様に構成されたことを特徴とするビデオ・カメラ・ユニット。

10. レンズと、固体撮像素子デバイスと、上記レンズと上記デバイスを収納するホルダーとを具備し、上記ホルダーは第一及び第二のホルダーを組合せて構成され、上記第一のホルダーは第一の外径値 d_1 を有する第一の部分と第二の外径値 d_2 を有する第二の部分とを有し、上記第二のホルダーは第三の外径値 d_3 を有する第三の部分と第四の外径値 d_4 を有する第四の部分とを有し、上記第二の部分は上記第一と上記第三の部分間に在り、上記第三の部分は上記第二

- 3 -

と上記第四の部分間に在り、下記の式、

$$d_1 < d_2 < d_4 \text{ 及び } d_1 < d_3 < d_4$$

を満足する様に構成されたことを特徴とするビデオ・カメラ・ユニット。

11. 上記第二の外径値 d_2 と上記第三の外径値 d_3 はほぼ等しいことを特徴とする特許請求の範囲第10項記載のビデオ・カメラ・ユニット。

12. レンズと、固体撮像デバイスと、上記レンズと上記デバイスを収納するホルダーとを具備し、上記ホルダーは第一及び第二のホルダーを組合せて構成され、上記第一及び第二のホルダーの一方のホルダーに設けられた溝（又はスリット）と、他方のホルダーに設けられた突起（又はビン）を樹脂で固定したことを特徴とするビデオ・カメラ・ユニット。

13. レンズと、裏面及び受光面となる表面を有する固体撮像チップと、上記レンズと上記チップを収納するホルダーとを具備し、上記ホルダーの内面に基準面を設け、上記固体撮像チップの上記表面を上記基準面に機械的に接触させたこ

- 4 -

とを特徴とするビデオ・カメラ・ユニット。

14. レンズと、固体撮像デバイスと、上記レンズと上記デバイスを収納するホルダーとを具備し、上記ホルダーの内面に、上記レンズのプラスチック注入形成時のゲート跡が収まる凹部の部分を設けたことを特徴とするビデオ・カメラ・ユニット。

15. レンズと、固体撮像デバイスと、上記レンズと上記デバイスを収納するホルダーとを具備し、上記ホルダーは第一及び第二のホルダーを組合せて構成されたビデオ・カメラ・ユニットと、上記レンズのバックフォーカスの検出結果を電気信号に変換して出力する光学検出系と、上記電気信号に応答して上記第一及び第二のホルダー間の距離を制御するホルダー駆動系とからなるレンズのバックフォーカス自動制御システム。

16. レンズと、固体撮像チップと、上記レンズと上記チップを収納するホルダーとを具備し、上記固体撮像デバイスのチップにおいてチップの一方の対向辺にポンディングパッドを設け、他

- 5 -

方の対向辺の所定部分を上記ホルダー内面に設けた基準面に固定することを特徴としたビデオ・カメラ・ユニット。

17. 上記チップは光電変換素子を複数個配列した受光領域を有し、上記所定部分は、上記受光領域外にあることを特徴とする特許請求の範囲第16項記載のビデオ・カメラ・ユニット。

18. レンズと、固体撮像デバイスと、上記レンズと上記デバイスを収納するホルダーとを具備し、上記ホルダーは第一及び第二のホルダーを組合せて構成されたビデオ・カメラ・ユニットの製造方法であって、上記レンズを収納した上記第一のホルダーと上記第二のホルダーとの組合せ体を準備する工程と、上記第二のホルダー内に設けた基準面に対して上記レンズのバックフォーカスを調整する工程と、しかる後に、上記デバイスを実装し組立る工程とから成ることを特徴とするビデオ・カメラ・ユニットの製造方法。

19. レンズと、固体撮像デバイスと、上記レンズと上記デバイスを収納するホルダーとを具備し、

上記ホルダーは第一及び第二のホルダーを組合せて構成されたビデオ・カメラ・ユニットの製造方法であって、上記レンズを収納した上記第一のホルダーと上記デバイスを収納した上記第二のホルダーとの組合せ体を準備する工程と、しかる後に、上記固体撮像デバイスと上記レンズのバックフォーカスを調整する工程とから成ることを特徴とするビデオ・カメラ・ユニットの製造方法。

20. レンズと、固体撮像デバイスと、上記レンズと上記デバイスを収納するホルダーとを具備し、上記固体撮像デバイスのチップの封止材又はペレット付け材の両方又は一方を弾性体としたことを特徴とするビデオ・カメラ・ユニット。

21. レンズと、固体撮像デバイスと、上記レンズと上記デバイスを収納する樹脂製のホルダーとを具備し、上記ホルダーは樹脂注入時のゲート部跡を有し、上記ゲート部跡の周辺を凹部の構造としたことを特徴とするビデオ・カメラ・ユニット。

- 7 -

- 8 -

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明はビデオ・カメラ・ユニット、特に小型で明るいビデオ・カメラ・ユニットに関する。

〔従来の技術〕

近年、超小型の1/3インチ固体撮像デバイスが開発され、これを応用したドアスコープT-Vカメラ等が試みられている。

これに用いられる広角レンズは、球面収差、非点収差、歪曲収差、色収差、正弦条件等に係る一定の光学的性状が要求されることから、8~10枚のレンズが組み合わされている（例えば特開昭48-64927号公報）。また、フォトダイオードとスイッチMOSFETとの組合せからなる固体撮像チップ（ICチップ）は、例えば特開昭56-152382号公報で公知である。上記固体撮像チップを利用した監視用又は家庭用等のテレビジョンカメラでは、光学レンズに自動絞り機構が設けられている。

〔発明が解決しようとする課題〕

上記広角レンズはレンズの枚数が多く、小型化に向いていない。

また、上記自動絞り機構付のレンズは、比較的複雑な機械部品を必要とし、テレビジョンカメラにおけるレンズ部の大型化及び高コスト化の原因となっている。また、上記自動絞り機構は、比較的複雑な機械部品からなるため、機械的機構部分の摩耗による信頼性の点でも問題がある。

本発明の一つの目的は超小型のビデオ・カメラ・ユニットを提供することである。

本発明の他の目的はレンズのバックフォーカス調整機能を供えたビデオ・カメラ・ユニットを提供することである。

本発明の他の目的はレンズのバックフォーカス調整機能を供えたビデオ・カメラ・ユニットの製造方法を提供することである。

本発明の他の目的は安価なビデオ・カメラ・ユニットを提供することである。

本発明の他の目的は量産性に優れたビデオ・カメラ・ユニットを提供することである。

本発明の他の目的は明るくて小型のビデオ・カメラ・ユニットを提供することである。

本発明の他の目的は電気的な絞りが可能なビデオ・カメラ・ユニットを提供することである。

本発明の他の目的は外部静電ノイズを受けにくいビデオ・カメラ・ユニットを提供することである。

本発明の他の目的は信頼性の高いビデオ・カメラ・ユニットを提供することである。

本発明の他の目的は組立て精度の高いビデオ・カメラ・ユニットを提供することである。

本発明の更に他の目的は超小型ビデオ・カメラ・ユニットに適した固体撮像デバイスを提供することである。

【課題を解決するための手段】

本発明の実施例によれば、レンズを収納する第一のホルダーと、固体撮像デバイスを収納する第二のホルダーを具備し、両ホルダー間の距離を調整できるビデオ・カメラ・ユニットが提供される。

【作用】

ホルダーを、レンズを収納する第一のホルダーと、固体撮像デバイスを収納する第二のホルダーに分離し、両ホルダーを組み合わせ、両ホルダー間の距離を可変とすることで、レンズのバックフローカス調整を行なうことができる。

【実施例】

【実施例 1】

第2A図乃至第4図、表1は、本発明に係る広角レンズと、これを用いた超小型TVカメラユニットを示している。第2A図はカメラユニットの断面図、第2B図はそれを下から(撮像デバイス側から)みたときの平面図である。

第2A図および第2B図において、1は、基部に撮像デバイス収納部1.1を形成した筒状のレンズホルダー、L1, L2, L3, L4は、このレンズホルダーのレンズ収納部1.2に内装された組合せプラスチックレンズ、6は、上記撮像素子収納部1.1にレンズと対応させて内装した固体撮像デバイスである。

レンズホルダー1は、プラスチックレンズL1

- 11 -

～L4と熱膨脹係数の近い材料、例えば合成樹脂等から成る。撮像デバイス収納部1.1は撮像デバイス6がびたりと収まるよう直方体状に形成される。撮像デバイス収納部1.1とレンズ収納部1.2との間に内向きフランジ1.3が設けられ、この内向きフランジ1.3によってレンズL1～L4と固体撮像デバイス6との位置合せができるようになっている。ホルダー1の先端にはレンズが抜け出ないようリング状のふた1.4が取り付けられている。

プラスチックレンズL1～L4は、具体的には別表第1に示す定数で設計され第4図に示す特性を持つ。第1番目のレンズL1と第2番目のレンズL2が凹レンズを、また、第3番目のレンズL3と第4番目のレンズL4が凸レンズをなし、第3番目のレンズL3の前後画面#5, #6と第4番目のレンズL4の前面#7を非球面にしている。これらのレンズL1～L4は、周縁部に上記レンズ収納部1.2に横りかつレンズ相互に所定の間隔を保つリブ2.1, 3.1, 4.1, 5.1を備えている。

- 12 -

固体撮像デバイス6は、基板6.2と、基板6.2上にマウントされた固体撮像半導体チップ6.4と、基板6.2の2辺に取付けられた外部接続用リード6.1から成る。チップ6.4の大きさは例えば対角1/3インチに設定される。

次に、レンズL1～L4の構成を第3図、第4図、表1及び表2を参照して説明する。

第3図は第2A図に示されるレンズL1～L4のみを取り出して表わした図で、左から順番に#1～#8のレンズ面番号を付けている。表1は各レンズ面#1～#8及び各レンズL1～L4に対応するレンズ面曲率半径r、レンズ面間距離d、屈折率nおよび分散率vの各設計定数の一例を示すもので、半径r及び距離dは4枚のレンズの合成焦点距離E、F、Lを1としたときのE、F、Lとの比で表わしている。

レンズをなるべく少ない枚数で所定の特性を得るためにには次のような考え方を探り入れると良い。

① 第1レンズL1は凸面(#1)を被写体側にむけたメニスカス正レンズ、

- ② 第2レンズL2は両面(#3、#4)凹状の負レンズ。
- ③ 第3レンズL3は両面(#5、#6)凸状で非球面正レンズ。
- ④ 第4レンズL4は非球面の凸面(#7)を被写体側に向けたメニスカス正レンズにすれば良い。

また、各レンズ及びレンズ面の各定数は、好ましくは次のような条件に合うように選ばれる。

- (1) $f_1 > 50f$
- (2) $0.4f < d_2 < 0.6f$
- (3) $1.0f < r_3$

ここで、 f はレンズL1～L4の合成焦点距離、 f_1 はレンズL1の独立焦点距離、 d_2 はレンズ面#2及び#3間に距離、 r_3 はレンズ面#3の曲率半径である。

各条件の設定理由は下記の通りである。

(1) の条件に関し、仮に $f_1 < 50f$ とした場合負の歪曲収差が大きくなり、像面湾曲の補正過剰となる。また、コマ収差が発生する。

(2) の条件においては d_2 の値が下限を下回る

内向性のコマ収差が発生し、上限を超えると外向性のコマ収差が発生する様になる。

(3) の条件において r_3 の値が合成焦点距離を下回ると下限に向うと負の歪曲収差が大きくなる。

なお、さらに良好な収差補正上、上記諸条件の他に実施例に示すように第3レンズの両面及び第4レンズの被写体側の面を非球面にする事によって容易に調整が可能である。

本実施例における各収差は、第4図に示すようになり、図中D、G、C、F、E線は、夫々、D一線、G一線、C一線、F一線、E一線、球面収差曲線、色収差を表わす。M、Sはメリディオナル断面、サジタル断面を表わす。

これらの収差曲線より分かる様に、球面収差の補正が良く、開放時におけるフレアが極めて小である。又ザイデル係数(表3)に見られる様にコマ収差の補正が良く結像性能が良好である。本実の目的から歪曲収差は、補正に対して大きい。

なお、レンズ面#5～#7は非球面に形成され

- 15 -

ており、表1の曲率半径 r には#1～#3の注釈を付けているが、この曲率の算出方法は表2とその下の注釈に示してある。

また、視野角75°の場合についての例を表4～表6に示す。

【実施例2】

第5図は本発明による固体撮像ユニットの他の実施例を示す断面図であり、第6図はそれを下からみたときの平面図(レンズL1～L4、ふた1～4、ホルダ1の上端部は省略)であり、第5図は第6図のV-V切断線を切断面としたときの断面となっている。

114はレンズL1～L4をレンズホルダー1に収納した後に組立てるふたである。レンズホルダー1の上部先端部111の高さはレンズL1の歯部分よりも高く形成され、またその内側には切欠きによる垂直部112と水平底部113が形成されている。この水平底部113の高さはレンズL1の歯部分とほぼ同じ高さが若干それより高くなるよう設定される。

- 16 -

このように、レンズホルダー1の上部先端部に111～113の階段部分を形成することによって、ふた114のはめ込みが容易になると共にふた114と階段部分111～113の接着面積が増え接着強度が高くなる。また、ふた114の底部はレンズL1の歯部分とレンズホルダー1の部分113の双方に接着剤等を介して接触するので安定した構造が得られる。

ふた114の下方には切り欠き部110が設けられ、接着剤の注入口として利用される。

レンズホルダー1の下方内側部分には突起部116と切欠き部115とが設けられている。切欠き部115はレンズL4～L1を順次積み重ねていったときの追い出される空気のドレイン口として設立ち、レンズL4～L1が空気により浮き上がるのを防止できる。突起部116は下側レンズL4と固体撮像チップ64との距離を定めるのに有效である。また、突起部116は乱反射光がチップ64に入射してフレア現象を引き起こすのを防ぐための遮光体としても役立っている。S1～

S 3 も同様な目的で設けられた、つやのない黒色の遮光板であり、ドーナツ状に形成されている。

レンズホルダー 1 の外形は下部に平坦な突出部 1 1 7 が設けられるようにされており、この突出部 1 1 7 はこの撮像ユニットをカメラ本体に設けられた穴に挿入するときのストッパとして利用できる。

ふた 1 1 4 の内側傾斜面 1 5 0 は階段状に形成され、その部分に当る不要な光を外部へ乱反射させるためのものである。

固体撮像デバイス 6 はホルダ 1 の下側内壁 1 2 5 に沿ってはめ込まれる。このときのガイドになるのが、ホルダ 1 の底面に突出して設けられた半円部 1 2 6 であり、デバイス 6 のプラスチック基板 8 2 もその形状に合わせ半円の凹部が形成されている。なお、第 6 図の平面図では、ホルダ 1 の底面部 1 1 8 に便宜上ハッキングをしてある。

デバイス 6 の平面 (X, Y 方向) 上の位置合わせはこのようにホルダ 1 の内壁 1 2 5, 1 2 6 によって行われるが、縦方向 (Z 方向) については

ホルダ 1 の底面から少し奥の方に位置する (第 5 図) 階段部 1 2 3, 1 2 4 で決められ、レンズ L 1 ～ L 4 の撮像チップ 6 4 面への焦点合わせ距離を決めることができる。階段部 1 2 3, 1 2 4 は第 6 図の平面図において、上下 2 頭所に設けられており、境界線 1 2 3, 1 2 4 の部分で段差が形成されている。階段部 1 2 3, 1 2 4 はパッケージ 6 2 の上面のリード 6 1 が無い部分に接しているので、リード 6 1 の厚みやたわみがレンズ、撮像チップ間の距離精度に影響を及ぼさない。

【実施例 3】

第 7 図は本発明によるビデオ・カメラ・ユニットの他の実施例を示す断面図である。

本実施例の第 1 7 図および第 5 図の実施例と異なる特徴点の 1 つは、視野角が広角でなく通常の角度にした点であり、レンズの枚数が 1 枚少なく合計 3 枚と原価低減を可能とした点である。

レンズ L 1 1 は両面 (# 1 1, # 1 2) 共に凸状の正レンズ、レンズ L 1 2 は凹面 # 1 3 を被写体に向け、撮像デバイス側の面 # 1 4 を非球面と

- 19 -

したメニスカス正レンズ、レンズ L 1 3 は被写体側の面 # 1 5 を非球面としたメニスカス正レンズで構成される。

各レンズ面の定数は表 7、非球面レンズ面の定数は表 8、各レンズ面のサイデル収差係数等の諸特性は表 9 および第 8 図に示してあり、各記号及び各記号の添字の付け方は前述の第 3 図の実施例と同様であるのでその説明は省略する。

このような各レンズ、レンズ面の最適設計定数は下記の通りである。

- (4) $f_2 > 0$
- (5) $r_6 > 0$
- (6) $0.25 < d_4 < 0.35$
- (7) $f_3 > f_2 > f_1 > 0$
- (8) $r_4 > 0$

このような構成によれば、第 8 図の収差曲線より明らかなように高次の球面収差及びコマ収差の補正が良く、開放時におけるフレアーガが極めて小さい。また表 9 に示すサイデル係数から明らかなように、コマ収差の補正が良く結構性能が良好で

- 20 -

ある。

本実施例の他の特徴点はホルダー 1 0 0 にカーボンを含ませることによって撮像デバイス 6 4 を外部から静電シールドした点である。

このホルダー 1 0 0 は、ポリカーボネート樹脂に適量のガラスを混合させ、更に全体の 1 0 ～ 2 0 % の割合でカーボンを混入させてトランスマルチモールドすることによって形成される。

このホルダーはカメラ・ユニットを本体に取付ける際本体のシャーシ 1 5 0 を介して固体撮像デバイス 6 4 のリード 6 1 と共に交流的に接続される。

なお、ホルダー 1 0 0 に混入させる材料としてはカーボンの他に銀粒子を使用しても良い。

なお、上述の T V カメラユニットは、全長および最大径をそれぞれ 1 5 mm 内外に小型に形成できる。また、光学系では、広角、標準、望遠を可能とし、それぞれを例えば焦点距離 $f = 3.6 \sim 6.2$ mm, $f = 5.3 \sim 8.3$ mm, $f = 1.5$ mm, 明るさ $F = 1 : 1.6 \sim 2.2$ 、画角 60° ～ 90° (広

角), 40° ~ 60° (標準), 15° ~ 40° (望遠) 等に構成できる。

【実施例 4】

ところで、固体撮像チップ 64 は、電気的に感度が可変とされており、従って絞り或はシャッタースピードを電気的に調整できる機能を持たせており、前述した固定式のレンズにおいては極めて好都合である。以下チップ 64 の内部回路を第 9 図で、撮像 (カメラ) 回路全体のブロック構成を第 10 図を参照しながら説明する。

第 9 図には、この発明が適用される T S L (Transversal Signal Line) 方式の固体撮像装置の一実施例の要部回路図が示されている。同図の各回路素子は、公知の半導体集積回路の製造技術によって、特に制限されないが、単結晶シリコンのような 1 個の半導体基板上において形成される。同図の主要なブロックは、実際の幾何学的な配置に合わせて描かれている。

図の上下端にある○印は信号端子であり、第 17 図、第 2 図に示されたデバイス 6 のリード 61

に電気的に接続される。なお、第 17 図、第 2 図のリード 61 の数は便宜上 16 個で表わしているが、第 9 図のチップ内回路に合わせると 24 個 (通称 24 ピン D I L パッケージ) にすれば良い。

画素アレイ P D は、4 行、2 列分が代表として例示的に示されている。但し、画面が複雑化されてしまうのを防ぐために、上記 4 行分のうち、2 行分の画素セルに対してのみ回路記号が付加されている。1 つの画素セルは、フォトダイオード D 1 と垂直走査線 V L 1 にそのゲートが結合されたスイッチ MOSFET Q 1 と、水平走査線 H L 1 にそのゲートが結合されたスイッチ MOSFET Q 2 の直列回路から構成される。上記フォトダイオード D 1 及びスイッチ MOSFET Q 1, Q 2 からなる画素セルと同じ行 (水平方向) に配置される他の同様な画素セル (D 2, Q 3, Q 4) 等の出力ノードは、同図において横方向に延長される水平信号線 H S 1 に結合される。他の行についても上記同様な画素セルが同様に結合される。

例示的に示されている水平走査線 H L 1 は、同

- 23 -

図において横方向に延長され、同じ列に配置される画素セルのスイッチ MOSFET Q 2, Q 6 等のゲートと共に結合される。他の列に配置される画素セルも上記同様に対応する水平走査線 H L 2 等に結合される。

この実施例では、固体撮像装置に対して実質的な電子式の自動絞り機能を付加するため、言い換えるならば、フォトダイオードに対する実質的な蓄積時間を可変にするため、上記画素アレイを構成する水平信号線 H S 1 ないし H S 4 等の両端に、それぞれスイッチ MOSFET Q 8, Q 9 及び Q 26, Q 28 が設けられる。右端側に配置される上記スイッチ MOSFET Q 8, Q 9 は、上記水平信号線 H S 1, H S 2 をそれぞれ横方向に延長される出力線 V S に結合させる。この出力線 V S は、端子 S に結合され、この端子 S を介して外部に設けられるプリアンプの入力に読み出し信号が伝えられる。また、左端側に配置される上記スイッチ MOSFET Q 26, Q 28 は、上記水平信号線 H S 1, H S 2 をそれぞれ横方向に延長され

- 24 -

るダミー (リセット) 出力線 D V S に結合させる。この出力線 D V S は、特に制限されないが、端子 R V に結合される。これによって必要なら上記ダミー出力線 D V S の信号を外部端子 R V から送出できるようにしている。

この実施例では、特に制限されないが、上記各行の水平信号線 H S 1 ないし H S 4 には、端子 R P から水平掃描期間において供給されるリセット信号によってオン状態にされるスイッチ MOSFET Q 27, Q 29 等が設けられる。これらの MOSFET Q 27, Q 29 等のオン状態によって、外部端子 R V から上記ダミー出力線 D V S を介して一定のバイアス電圧 (図示せず) が各水平信号線 H S 1 ないし H S 4 に与えられる。上記のようなりセット用 MOSFET Q 27, Q 29 等が設けられる理由は、次の通りである。上記水平信号線 H S 1 ないし H S 4 に結合されるスイッチ MOSFET のドレイン等の半導体領域も感光性を持つことがある。このような寄生フォトダイオードにより形成される偽信号 (スマア, ブルーミング)

が、非選択時にフローティング状態にされる水平信号線に蓄積される。そこでこの実施例では、上述のように水平信号線期間を利用して、全ての水平信号線 H S 1 ないし H S 4 を上記所定のバイアス電圧にリセットするものである。これにより、選択される水平信号線に関しては、常に上記偽信号をリセットした状態から画素信号を取り出すものであるため、出力される画素信号に含まれる偽信号を大幅に低減できる。なお、上記偽信号（スマア、ブルーミング）に関しては、例えば、特開昭 57-17276 号公報に詳細に述べられている。

上記水平走査線 H L 1 ないし H L 2 等には、水平シフトレジスタ H S R により形成された水平走査信号が供給される。

上記画素アレイ P D における垂直選択動作（水平走査動作）を行う走査回路は、次の各回路により構成される。

この実施例では、上記画素アレイ P D の水平信号線 H S 1 ないし H S 4 等の両端に、一对のスイッチ M O S F E T Q 8 、 Q 9 等及びスイッチ M O

S F E T Q 2 6 、 Q 2 8 等が設けられることに対応して一对の走査回路が設けられる。

この実施例では、産業用途にも適用可能とするため、インターレースモードの他に選択的な 2 行同時走査、ノンインターレースモードでの走査を可能にしている。画素アレイ P D の右側には、次のような走査回路が設けられる。垂直シフトレジスタ V S R は、読み出し用に用いられる出力信号 S V 1 、 S V 2 等を形成する。これらの出力信号 S V 1 、 S V 2 等は、インターレースゲート回路 I T G 及び駆動回路 V D を介して上記垂直走査線 V L 1 ないし V L 4 及びスイッチ M O S F E T Q 8 、 Q 9 等のゲートに供給される。

上記インターレースゲート回路 I T G は、インターレースモードでの垂直選択動作（水平走査動作）を行うため、第 1 (奇数) フィールドでは、垂直走査線 V L 1 ないし V L 4 には、隣接する垂直走査線 V L 1 、 V L 2 と V L 3 と V L 4 の組み合わせで同時選択される。すなわち、奇数フィールド信号 F A によって制御されるスイッチ M O S F E T Q 1 8

- 27 -

により、垂直シフトレジスタ V S R の出力信号 S V 1 は、水平信号線 H S 1 を選択する垂直走査線 V L 1 に供給される。同様に、信号 F A によって制御されるスイッチ M O S F E T Q 2 0 と Q 2 2 によって、垂直シフトレジスタ V S R の出力信号 S V 2 は、水平信号線 H S 2 と H S 3 を同時選択するよう垂直走査線 V L 2 と V L 3 に供給される。以下同様な順序の組み合わせからなる一对の水平信号線の選択信号が形成される。

また、第 2 (偶数) フィールドでは、垂直走査線 V L 1 ないし V L 4 には、隣接する垂直走査線 V L 1 と V L 2 及び V L 3 と V L 4 の組み合わせで同時選択される。すなわち、偶数フィールド信号 F B によって制御されるスイッチ M O S F E T Q 1 9 と Q 2 1 により、垂直シフトレジスタ V S R の出力信号 S V 1 は、水平信号線 H S 1 と H S 2 を選択する垂直走査線 V L 1 と V L 2 に供給される。同様に、信号 F B によって制御されるスイッチ M O S F E T Q 2 3 と Q 2 5 によって、垂直シフトレジスタ V S R の出力信号 S V 2 は、水平

- 28 -

信号線 H S 3 と H S 4 を同時選択するよう垂直走査線 V L 3 と V L 4 に供給される。以下同様な順序の組み合わせからなる一对の水平信号線の選択信号が形成される。

上記のようなインターレースゲート回路 I T G と、次の駆動回路 V D によって、以下に説明するような複数種類の水平走査動作が実現される。

上記 1 つの垂直走査線 V L 1 に対応されたインターレースゲート回路 I T G からの出力信号は、スイッチ M O S F E T Q 1 4 と Q 1 5 のゲートに供給される。これらのスイッチ M O S F E T Q 1 4 と Q 1 5 の共通化されたドレイン電極は、端子 V 3 に結合される。上記スイッチ M O S F E T Q 1 4 は、端子 V 3 から供給される信号を上記垂直走査線 V L 1 に供給する。また、スイッチ M O S F E T Q 1 5 は、上記端子 V 3 から供給される信号を水平信号線 H S 1 を出力線 V S に結合させるスイッチ M O S F E T Q 8 のゲートに供給される。また、出力信号のハイレベルがスイッチ M O S F E T Q 1 4 、 Q 1 5 によるしきい値電圧分だけ低

下してしまうのを防止するため、特に制限されないが、MOSFET Q14のゲートと、MOSFET Q15の出力側（ソース側）との間にキャパシタC1が設けられる。これによって、インターレースゲート回路ITGからの出力信号がハイレベルにされるとき、端子V3の電位をロウレベルにしておいてキャパシタC1にプリチャージを行う。この後、端子V3の電位をハイレベルにすると、キャパシタC1によるブートストラップ作用によって上記MOSFET Q14及びQ15のゲート電圧を昇圧させることができる。

上記垂直走査線VL1に接続する垂直走査線VL2に対応されたインターレースゲート回路ITGからの出力信号は、スイッチMOSFET Q16とQ17のゲートに供給される。これらのスイッチMOSFET Q16とQ17の共通化されたドレイン電極は、端子V4に結合される。上記スイッチMOSFET Q16は、端子V4から供給される信号を上記垂直走査線VL2に供給する。また、スイッチMOSFET Q17は、上記端子V

4から供給される信号を水平信号線HS2を出力線VSに結合させるスイッチMOSFET Q9のゲートに供給される。また、出力信号のハイレベルがスイッチMOSFET Q16、Q17によるしきい値電圧分だけ低下してしまうのを防止するため、特に制限されないが、MOSFET Q16のゲートと、MOSFET Q17の出力側（ソース側）との間にキャパシタC2が設けられる。これによって、上記同様なタイミングで端子V4の電位を変化させることによりキャパシタC2によるブートストラップ作用によって上記MOSFET Q16及びQ17のゲート電圧を昇圧させることができる。

上記端子V3は、奇数番目の垂直走査線（水平信号線）に対応した駆動用のスイッチMOSFETに対して共通に設けられ、端子V4は偶数番目の垂直走査線（水平信号線）に対して共通に設けられる。

以上のことから理解されるように、端子V3とV4に逐一的にタイミング信号を供給すること及

- 31 -

び上記インターレースゲート回路ITGによる2行同時選択動作との組み合せによって、インターレースモードによる読み出し動作が可能になる。例えば、奇数フィーフドFAのとき、端子V4をロウレベルにしておいて、端子V3に上記垂直シフトレジスタVSRの動作と同期したタイミング信号を供給することによって、垂直走査線（水平信号線）をVL1(HS1)、VL3(HS3)の順に選択することができる。また、偶数フィールドFBのとき、端子V3をロウレベルにしておいて、端子V4に上記垂直シフトレジスタVSRの動作と同期したタイミング信号を供給することによって、垂直走査線（水平信号線）をVL2(HS2)、VL4(HS4)の順に選択することができる。

一方、上記端子V3とV4を同時に上記同様にハイレベルにすれば、上記インターレースゲート回路ITGからの出力信号に応じて、2行同時走査を行うことができる。この場合、上記のように2つのフィールド信号FAとFBによる2つの画面

- 32 -

毎に出力される2つの行の組み合わせが1行分上下にシフトされることにより、空間的重心の上下シフト、言い換えるならば、等価的なインターレースモードが実現される。

さらに、例えばFB信号のみをハイレベルにして、1つの垂直走査タイミングで、水平シフトレジスタHSRを2回動作させて、それに同期して端子V3とV4をハイレベルにさせることによって、VL1、VL2、VL3、VL4の順のようにノンインターレースモードでの選択動作を実現できる。この場合、より高画質とするために、水平シフトレジスタHSR及び垂直シフトレジスタVSRに供給されるクロックが2倍の周波数にされることが望ましい。すなわち、端子H1とH2及び端子V1とV2から水平シフトレジスタHSR及び垂直シフトレジスタVSRに供給されるクロック信号の周波数を2倍の高い周波数にすることによって、1秒間に60枚の画像をノンインターレース方式により読み出すことができる。なお、端子HIN及びVINは、上記シフトレジスタHS

R, VSRによってそれぞれシフトされる入力信号を供給する端子であり、入力信号が供給された時点からシフト動作が開始される。このため、上記インタースゲート回路ITG及び入力端子V3, V4に供給される入力信号の組み合わせによって、上記2行同時読み出し、インタース走査、ノンインタース走査等を行う場合には、出力信号の垂直方向の上下関係が逆転せぬよう、上記シフトレジスタVSRの入力信号の供給の際に、タイミング的な配慮が必要である。

また、上記各垂直走査線VL1及びそれに対応したスイッチMOSFETQ8のゲートと回路の接地電位点との間に、リセット用MOSFETQ10とQ11が設けられる。これらのリセット用MOSFETQ10とQ11は、他の垂直走査線及びスイッチMOSFETに対応して設けられるリセット用MOSFETと共に端子V2から供給されるクロック信号を受けて、上記選択状態の垂直走査線及びスイッチMOSFETのゲート電位を高速にロウレベルに引き抜くものである。

- 35 -

あってもよい。上記のように独自の端子V1E及びV2Eを設けた理由は、この固体撮像装置を手動絞りや従来の機械的絞り機能を持つセンシジョンカメラに適用可能にするためのものである。このように感度可変動作を行わない場合、上記端子V1E及びV2Eを回路の接地電位のようなロウレベルにすること等によって、上記垂直シフトレジスタVSRの無駄な消費電力の発生をおさえるよう配慮されている。

次に、この実施例の固体撮像装置における感度制御動作を説明する。

説明を簡単にするために、上記ノンインタースモードによる垂直走査動作を例にして、以下説明する。例えば、感度制御用の垂直シフトレジスタVSR、インタースゲート回路ITGE及び駆動回路DVEによって、読み出し用の垂直シフトレジスタVSR、インタースゲート回路ITG及び駆動回路DVによる第1行目(垂直走査線VL1、水平信号線HS1)の読み出しに並行して、第4行目(垂直走査線VL4、水平信号線

この実施例では、前述のように感度可変機能を付加するために、感度制御用の垂直シフトレジスタVSR、インタースゲート回路ITGE及び駆動回路DVEが設けられる。これらの感度制御用の各回路は、特に制限されないが、上記回路アレイPDに対して、左側に配置される。これらの垂直シフトレジスタVSR、インタースゲート回路ITG及び駆動回路DVEは、上記読み出し用の垂直シフトレジスタVSR、インタースゲート回路ITG及び駆動回路DVと同様な回路により構成される。端子V1EないしV4E及びV1NE並びにFAE, ABEからそれぞれ上記同様なタイミング信号が供給される。この場合、上記読み出し用の垂直シフトレジスタVSRと上記感度可変用の垂直シフトレジスタVSRとを同期したタイミングでのシフト動作を行わせるため、特に制限されないが、端子V1EとV1及びV2EとV2には、同じクロック信号が供給される。したがって、上記端子V1EとV1及びV2EとV2とは、内部回路により共通化するもので

- 36 -

HS4)の選択動作を行わせる。これによって、水平シフトレジスタHSRにより形成される水平走査線HL1, HL2等の選択動作に同期して、出力信号線VSには第1行目におけるフォトダイオードD1, D2等に蓄積された光信号が時系列的に読み出される。この読み出し動作は、端子Sから負荷抵抗を介した上記光信号に対応した電流の供給によって行われ、読み出し動作と同時にプリチャージ(リセット)動作が行われる。同様な動作が、第4行目におけるフォトダイオードにおいても行われる。この場合、上記のような感度可変用の走査回路(VSR, ITGE, DVE)によって、第4行目の読み出し動作は、ダミー出力線DVSに対して行われる。感度制御動作のみを行う場合、端子RVには端子Sと同じバイアス電圧が与えられている。これによって、第4行目の各画素セルに既に蓄積された光信号の書き出し、言い換えるならば、リセット動作が行われる。

したがって、上記垂直走査動作によって、読み出し用の垂直シフトレジスタVSR、インタース

スゲート回路 I T G 及び駆動回路 D V による第 4 行目 (垂直走査線 V L 4 、水平信号線 H S 4) の読み出し動作は、上記第 1 行ないし第 3 行の読み出し動作の後に行われるから、第 4 行目に配置される画素セルのフォトダイオードの蓄積時間は、3 行分の画素セルの読み出し時間となる。

上記に代えて、感度制御用の垂直シフトレジスタ V S R E 、インタレースゲート回路 I T G E 及び駆動回路 D V E によって、読み出し用の垂直シフトレジスタ V S R 、インタレースゲート回路 I T G 及び駆動回路 D V による第 1 行目 (垂直走査線 V L 1 、水平信号線 H S 1) の読み出しに並行して、第 2 行目 (垂直走査線 V L 2 、水平信号線 H S 2) の選択動作を行わせる。これによって、水平シフトレジスタ H S R により形成される水平走査線 H L 1 、 H L 2 等の選択動作に同期して、出力信号線 V S には第 1 行目におけるフォトダイオード D 1 、 D 2 等に蓄積された光信号が時系列的に読み出される。この読み出し動作は、端子 S から負荷抵抗を介した上記光信号に対応した電流

の供給によって行われ、読み出し動作と同時にプリチャージ (リセット) 動作が行われる。同様な動作が、第 2 行目におけるフォトダイオード D 3 、 D 4 等においても行われる。これによって、上記第 1 行目の読み出し動作と並行して第 2 行目の各画素セルに既に蓄積された光信号の掃き出し動作が行われる。したがって、上記垂直走査動作によって、読み出し用の垂直シフトレジスタ V S R 、インタレースゲート回路 I T G 及び駆動回路 D V による第 2 行目 (垂直走査線 V L 2 、水平信号線 H S 2) の読み出し動作は、上記第 1 行の読み出し動作の後に行われるから、第 2 行目に配置される画素セルのフォトダイオードの蓄積時間は、1 行分の画素セルの読み出し時間となる。これによって、上記の場合に比べて、フォトダイオードの実質的な蓄積時間を $1/3$ に減少させること、言い換えるならば、感度を $1/3$ に低くできる。

上述のように、感度制御用の走査回路によって行われる先行する垂直走査動作によってその行の画素セルがリセットされるから、そのリセット動

作から上記読み出し用の走査回路による実際な読み出しが行われるまでの時間が、フォトダイオードに対する蓄積時間とされる。したがって、525 行からなる画素アレイにあっては、上記垂直走査回路による異なるアドレス指定と共に水平走査回路による画素セルの選択動作によって、1 行分の読み出し時間を単位 (最小) として最大 525までの多段階にわたる蓄積時間、言い換えるならば、525段階にわたる感度の設定を行うことができる。ただし、受光面照度の変化が、上記 1 画面を構成する走査時間に対して無視でき、実質的に一定の光がフォトダイオードに入射しているものとする。なお、最大感度 (525) は、上記感度制御用の走査回路は非動作状態のときに得られる。

上記のような感度制御動作にあっては、画素信号の読み出しと先行する垂直走査動作によるリセット動作とが並行して行われる。このため、リセット動作のための画素信号が、基板等を介した容量結合によって読み出し信号に混合してしまう場

合が生じる。このような容量結合が生じると、読み出し画素信号にはテレビジョン受像機におけるゴーストのようなノイズが生じて画質を劣化させてしまう。

そこで、この実施例では、上記水平走査線 H L 1 、 H L 2 等に対して、ダイオード接続された M O S F E T Q 3 0 、 Q 3 1 等を介して外部端子 S P から強制的に全水平走査線を選択状態にさせる機能を付加する。すなわち、上記端子 S P をハイレベルにすると、水平シフトレジスタ H S R の動作に無関係に、ダイオード形態の M O S F E T Q 3 0 、 Q 3 1 等が全てオン状態になって全水平走査線 H L 1 、 H L 2 等にハイレベルを供給して選択状態にさせることができる。また、上記ダイオード形態の M O S F E T Q 3 0 、 Q 3 1 等のような一方指向性素子を介して上記選択レベルを供給するものであるため、上記端子 S P をロウレベルにすれば、上記 M O S F E T Q 3 0 、 Q 3 1 等はオフ状態を維持する。これによって、上記のような強制的な同時選択回路を設けても、水平シフトレジ

スタ H S R のシフト動作に従った水平走査線 H L 1, H L 2 等が時系列的に選択レベルにされる動作の妨げになることはない。なお、水平シフトレジスタ H S R が、ダイナミック型回路により構成される等によって、上記のような強制的な水平走査線 H L 1, H L 2 等の選択レベルによってそのシフト動作に悪影響が生じるなら、上記選択レベルが水平シフトレジスタ H S R の内部に伝わらないようなスイッチ回路等が付加される。

上記水平走査線 H L 1, H L 2 等の同時選択動作を後述するような水平帰線期間により行われるとともに、上記先行する垂直走査を開始させる。これにより、上記リセットさせるべき行の全面素の信号を予め強制的にリセットさせることができ。したがって、上記水平シフトレジスタ H S R による水平走査線の選択動作に伴い全面素信号の読み出しにおいて、先行する行からは実質的に全面素信号が出力されない。これによって、上記基板等を介した容量結合が存在しても読み出し信号には上述のようなノイズが現れない。

- 43 -

の信号 V I N 、及び V 1 等を受けて、固体撮像装置 M I D の読み出しタイミングを参照して、それに実質的に先行する信号 V I N E を形成する。すなわち、上記タイミング信号 V I N を基準にして、必要な絞り量（感度）に対応した先行するタイミング信号 V I N E を形成するものであるため、実際には上記タイミング信号 V I N に遅れて信号 V I N E が形成される。しかしながら、繰り返し走査が行われるため、上記信号 V I N E からみると、次の画面の走査では信号 V I N が遅れるものとされる。すなわち、タイミング信号 V I N に対して 1 行分遅れてタイミング信号 V I N E を発生すると、次の走査画面では、タイミング信号 V I N E は、タイミング信号 V I N に対して 5 2 4 行分先行するタイミング信号とみなされる。上記タイミング信号 V I N 及び V I N E によって、各垂直シフトレジスタ V S R 及び V S R E のシフト動作が開始されるから、前述のような感度可変動作が行われる。

感度制御回路は、例えば電圧比較回路によって

第 10 図には、上記固体撮像装置を用いた、自動絞り機能を持つ撮像装置の一実施例のブロック図が示されている。

固体撮像装置 M I D は、上記第 8 図に示したような感度可変機能を持つものである。この固体撮像装置 M I D から出力される読み出し信号は、プリアンプによって増幅される。この増幅信号 V o u t は、一方において回示しない信号処理回路に供給され、例えばテレビジョン用の画像信号とされる。上記増幅信号 V o u t は、他方において自動絞り制御用に利用される。すなわち、上記増幅信号 V o u t は、ローパスフィルタ L P F に供給され、その平均的な信号レベルに変換される。この信号は、特に制限されないが、検波回路 D E T に供給され、ここで直流信号化される。感度制御回路は、上記検波回路 D E T の出力信号を受けて、所望の絞り量とを比較して、最適絞り量に対応した制御信号を形成する。すなわち、感度制御回路は、固体撮像装置 M I D に前述のような走査タイミングを制御するクロック信号を供給する駆動回路から

- 44 -

所望の絞り量に相当する基準電圧と、上記検波回路 D E T からの出力電圧とを比較して、その大小に応じて、1 段階づつ絞り量を変化させる。または、応答性を高くするために、上記 5 2 5 段階の絞り量を 2 進化信号に対応させておいて、その最上位ビットから上記電圧比較回路の出力信号に応じて決定する。例えば、約 $1/2$ の絞り量（感度 2 5 6）を基準にして、検波回路 D E T の信号が基準電圧より大きいときには $1/4$ (感度 1 2 8) に、小さいときには $3/4$ (感度 3 8 4) とし、以下、それぞれの半分づつの絞り量を決定する。これによって、感度 5 2 5 段階の中から 1 つの最適絞り量を 10 回の設定動作によって得ることができる。上記絞り量の設定動作、言い換えるならば、感度制御用の垂直シフトレジスタ V S R E の初期設定動作 (V I N E) を垂直帰線期間において行うものとすると、10 枚分の画面からの読み出し信号動作に応じて最適絞り量の設定を行うことができる。

また、特に制限されないが、感度制御回路は、

水平掃描期間において上記強制リセット動作のための信号 R P を発生させる。これに応じて感度制御回路は、水平掃描期間に入ると先行する行の垂直選択信号を発生させるものである。

この実施例の撮像装置では、感度可変機能が固体撮像装置 M I D に内蔵されていること、及びその読み出し出力信号のレベルを判定して、電気的に上記感度を制御するものであるため、上記感度制御回路も半導体集積回路等により構成できるから、装置の小型軽量化及び高耐久性を図ることができ、特に操作する人がいない、また明るさが昼夜で変わる環境におく監視カメラに好適である。また、監視カメラを超小型とすることができる、その存在を判らせないようにすることもできる。

第 1 行には、上記固体撮像装置の読み出し動作の一実施例のタイミング図が示されている。

例えば、垂直走査線 V L 1 がハイレベルのとき、第 1 行目の読み出し動作が水平走査線 H L 1 ないし H L m が時系列的に順次ハイレベルにされることによって行われる。すなわち、このようにして

次々に選択される画素セルのフォトダイオードに蓄積された光信号に対応した電流が流れることによって、その画素セルからの読み出し動作と、次の読み出し動作のためのリセット(プリチャージ)動作とが同時に行われる。上記光電流を負荷抵抗に流すことによって形成される電圧信号は、第 10 図に示したプリアンプによって増幅されて出力される。上記同様に、先行する垂直走査線 V L n がハイレベルのとき、第 n 行目のリセット動作が上記水平走査線 H L 1 ないし H L m の時系列的の選択動作に応じて行われる。

上記一対の行 (1, n) に対する読み出しリセット動作が終了すると、水平掃描期間に入る。この水平掃描期間において上記垂直走査線 V L 1 と V L n はハイレベルからロウレベルにされ、非選択状態に切り換えられる。そして、端子 R P がハイレベルにされ、第 9 図の各リセット用 M O S F E T Q 2 7, Q 2 9 等をオン状態にする。これによって、非選択状態の水平信号線 H S 2 等に発生した前述したような信号のリセットが行われ

る。また、端子 R P がハイレベルにされ、全水平走査線 H L 1 ～ H L m は強制的に選択レベルにされる。このとき、感度制御のために先行する次の行に対応した垂直走査線 V L n + 1 もハイレベルの選択状態にされる。したがって、上記感度設定のための垂直走査線 V L n + 1 に対応した 1 行分の全画素の読み出し(リセット)が行われる。

これにより、上記水平掃描期間が終了して次の第 2 行目の読み出し動作に入ると、水平走査線 H L 1 ないし H L m が時系列的に順次ハイレベルにされ、水平信号線 H S 2 には上記のような読み出し信号が得られる。このとき、先行する第 n + 1 行目の水平信号線 H S n + 1 には、上記の強制リセットの直後であることから信号が得られない。仮に得られたとしても極めて微小な信号であるため無視することができる。したがって、上記両水平信号線 (H S 1, H S n + 1) 間に基板等を介した容量結合が存在しても、上記リセット動作に伴う書き出し信号が上記読み出し信号側にリークすることはない。したがって、上記のような水平

掃描期間での強制的リセット動作によって高画質の読み出し信号を得ることができる。

上記の実施例から得られる作用効果は、下記の通りである。

(1) 二次元状に配列された複数個の画素セルの信号を時系列的に出力させる第 1 の走査回路と、上記第 1 の走査回路による垂直走査方向の選択アドレスと独立したアドレスにより垂直走査方向の選択動作を行う第 2 の走査回路とを設けて、上記第 2 の走査回路を先行させて動作させることによって感度可変を可能にするとともに、上記二次元状に配列された画素セルの水平走査方向の選択を行う水平走査線に対して全てを強制的に同時選択状態にさせる外部端子を設け、上記第 2 の走査回路と外部端子からの同時選択信号によって、先行する行の全画素信号を水平掃描期間内にリセット(書き出させる)させることができる。これによって、先行する垂直走査線に対応する水平信号線には突発的な画素信号が生じな

いようにすることができるから読み出し画素信号に対するカップリングノイズを防止できるという効果が得られる。

(2) 二次元状に配列された複数個の画素セルの信号を時系列的に出力させる第1の走査回路に加えて、上記第1の走査回路による垂直走査方向の選択アドレスと独立したアドレスにより垂直走査方向の選択動作を行う第2の走査回路を設け、上記第2の走査回路によって第1の走査回路による垂直走査に対して先行する垂直走査を行わせることによって、上記2つの垂直走査の時間差に応じて光電変換電子の蓄積時間を制御することができる。この効果が得られる。

(3) 上記(1)及び(2)により、高画質を維持しつつ、感度可変機能を持つ固体撮像装置を得ることができるという効果が得られる。

以上本発明者によってなされた発明を実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない

範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。例えば、第9図の実施例回路において、インターフェースゲート回路や駆動回路は、その走査方式に応じて種々の実施形態を探ることができる。また、先行する行の垂直走査線は、水平帰線期間のみ選択状態にするものであってもよい。この場合には、読み出しを行うべき行に対応した水平信号しか読み出し信号が出力されないから、前記のような容量結合によるノイズの発生を完全に防止することができる。

【実施例5】

第17A図は本発明によるビデオ・カメラ・ユニットの他の実施例を示す断面図であり、第17B図はそれを上からみたときの平面図である。第17B図の切断線17A-17Aにおける断面が第17A図に表わされている。なお、第17B図の平面図は図面の複雑さを避けるため、第17A図の対応する部分を一部省略し主要部のみ描いている。

第17A図及び第17B図の第5図及び第6図

- 51 -

と対応する部分は同符号を用いている。また、第17A図及び第17B図の使用部品のうち、シールドケース200は第15A図～第15B図に、レンズ押さえふた114は第13A図及び第13B図に、ホルダー1は第12A図及び第12B図に、固体撮像デバイス6は第14A図～第14C図に、それぞれ単独に示しているので、第17A図及び第17B図を中心とした以下の説明では適宜それらの部品展開図を参照されたい。

ホルダー1、レンズ押さえふた114及び固体撮像デバイス6の基板249は全てプラスチック成形により作られ、乱反射を防ぐためその色は黒色である。ふた114、ホルダー1、基板249はプラスチック成形時フィラーとしてガラス繊維を混ぜており、これにより機械的強度が上がりと共に熱膨張係数を下げることができる。ホルダー1及びふた114のプラスチック材としては成形がしやすい(成形精度の優れた)ポリカーボネート樹脂が選ばれ、リード61のプリント基板への半田付等で耐熱性の要求された基板249のプラスチ

- 52 -

ック材としてはポリフェニレンサルファイドが選ばれる。

シールドケース200は固体撮像デバイス6が外部からの静電ノイズを受けるのを防ぐためのもので、導電材料として銅を使用した。シールドケース200は底部にドーナツ状の水平部204と、そこから水平に4方向に広がる脚部203とを有し、この脚部203によってシールドケースはプリント回路基板等に固定できる。脚部203内に設けた穴202はこの固定をねじやボルトで行なうための取り付け穴である。脚部203の底面は銅の地肌が露出しており、この部分を通じてシールドケース200はプリント回路基板の直流電源配線に接続され、交流的に接地できるようになっている。

このシールドケース200はその中に挿入される部品の機械的保護の役割や、耐湿性を上げる役割も兼ねている。図の右側で、内側に突出する部分201はホルダー1に設けられた凹部210の中にはまり込むようになっており、これらの部分

によってシールドケース 200 とホルダー 1 との水平回転方向の位置決めができる。ホルダー 1 とシールドケース 200 とをはめあわせるとき、突出部 201 によって垂直方向の動きが制限されないよう、ホルダー 1 の凹部 210 は上部に突き抜ける（開放される）ように形成されている。

シールドケース 200 の上部にはドーナツ状の水平部 205 が設けられており、その上面に一枚の平らなガラスキャップ 250 が接着され、両者の間では水分等のリークパスが形成されないよう気密性が高められている。ホルダー 1 の傾斜部 301 とケース 200 の傾斜部 300 とは密着され、ホルダー 1 とケース 200 の界面を下部から水分が伝わってきても、その水分はこの傾斜部でシャットアウトされ、レンズに対して耐湿性を上げることができる。この密封性を良くするために、ケース 200 の上部ドーナツ状水平部 205 とレンズ押さえ部 114 との間に僅かな隙間が空くよう余裕を持たせ、ケース 200 の傾斜部 300 がピタリとホルダー 1 の傾斜部に密着するための精

度を与えるようにしている。また部分 300, 301 が傾斜しているのは、第 2 A 図のように直角にした場合は精度が出しにくいからである。

ふた 114 及びホルダー 1 の合計高さと、シールドケース 200 の高さの関係は、それらを組み込んだとき、ホルダー 1 の底部がシールドケース 200 の底部 204 よりもやや下方に位置する（突出する）ように決められる。また、固体撮像デバイス 6 の下側基板 249 の厚み（線 245 の長さ）は、ホルダー 1 の溝 218 の深さ（線 218 の長さ）よりも小さくされる。すなわち、ホルダー 1 の底面 118 はシールドケース 200 の底部 204 や基板 249 の底面よりも下に突出するように設計されており、プリント基板等への水平取り付け精度がホルダー 1 の底面 118 によって決められ、水平精度を出しにくいシールドケース 200 や固体撮像デバイス 6 に影響されないようになっている。

このシールドケース 200 は一枚の鋼の円板を 10 回程度のプレス加工で作られ、最終的には厚

さ 0.2 mm 程度に形成される。シールドケース 200 の外側表面は先の反射を防ぐため黒く塗装される。代表的な方法としては、塗装後ペーク処理する通常ドライ・ループ処理法が採用されるが、塗装時、上側ドーナツ状水平部 205 はガラスキャップ 250 との接着性を悪くしないよう、また脚部 203、下側水平部 204 はプリント基板との電気的接触抵抗を高くしないよう、マスキング法等により塗装されないようにする。

透明キャップ 250 は上方部のシールの動きに加え、ガラス材を使用することにより、プラスチックレンズ L1～L4 に劣化をもたらす紫外線をカットする動きがある。ガラス材は、その他、プラスチック材に比べて、キズがつきにくいことや耐熱性がある等の撮像上重要な特長点を持っている。

レンズ押さえ部 114 に設けた凹部 110（第 13 B 図の左右中央部、2箇所）は、樹脂成形時の樹脂の注入口となるゲート部位置に、突出した部分 302 が残るので、その周辺を低くし、

凸部 302 がレンズ押さえ部の平坦部 222 より高くならないようにするためのものである。これにより、レンズの押さえ精度は平坦部 222 によって決まる。またこの凹部 110 はふた 114 をホルダー 1 に接着するときにあふれた接着剤のたまり場とすることもできる。

キャップ 250 は組立てを容易にするため、予めシールドケース 200 に接着される。その後、シールドケース 200 とキャップ 250 の組立体と、レンズ L1～L4 を収納しふた 114 を取り付けたホルダー 1 との組立が行なわれる。

ホルダー 1 に設けられた内側への突出部 116 の上部平坦部 212 はレンズ L4 を精度良く取り付けるために、高精度に形成され、比較的加工が難しいコーナ部は凹部 115 を設け、レンズの取り付け精度が平坦部 212 で決まるようにされている。ホルダー 1 の底面に設けられた突出部 211 は方向を示すインデックスであり、プリント基板に設けられた穴（その反対側には勿論穴は形成されていない）に入り込むように設計されている。

リードピン 6 1 の配置が対称になっているだけに、このビデオカメラユニットのプリント基板への取り付け方向を間違うことが未然に防止される。固体撮像デバイス 6 の垂直方向の取り付け位置はホルダー 1 の水平部 2 1 3 と固体撮像デバイス 6 の棒状平担部 2 4 1 によって決められる。

ホルダー 1 の上部側面には小突出部 2 1 5 と大突出部 1 1 1 の間にリング状の溝 2 1 4 が形成されている。この溝 2 1 4 は、約 0.2 mm の深さ、幅であり、レンズ押さえ部 1 1 4 とホルダー 1 とを接着したときに、あふれた接着剤が外側にあふれ出ないようにする働き、接着剤を円周に沿ってまんべんなくいきわたらせる働きがある。なお、この溝 2 1 4 に接着剤を予め注入しておくことも可能である。接着剤は毛細管現象により、溝 2 1 4 の周囲やふた 1 1 4 とホルダー 1 との境界部にいきわたらせることが可能である。

ホルダー 1 の突出部 1 1 1 の頂面から平担部 1 1 9 迄の突出部高さ H 1 とふた 1 1 4 の溝 2 2 1 の底面からレンズ押さえ部 2 2 2 迄の溝深さ D 1

との関係は、D 1 ≥ H 1 とされる。また、ホルダー 1 の小突出部 2 1 5 とふた 1 1 4 の最下面 2 2 3 との間には隙間（本実施例では 0.1 mm）があくようになっている。更に、ホルダー 1 の上部内側平担面の高さはレンズ L 1 の上部平担面 2 3 1 と同じかそれよりも低く設計される。以上 3 つの条件は、ふた 1 1 4 の底面 2 2 3 がレンズ L 1 の平担面 2 3 1 を確実に押さえるための条件となる。

次に固体撮像デバイス 6 について説明するが、便宜上、第 1 4 A 図の平面図はリード 6 1 の外側（プリント基板側）を折り曲げていない状態、第 1 4 B 図の断面図はそれを折り曲げた状態、第 1 4 C の断面図は折り曲げる前の状態（点線）と矢印の方向に折り曲げた後の状態（実線）の両方を示している。

ホルダー 1 と固体撮像デバイス 6 との回転方向の位置はホルダー 1 の突出部 1 2 6 とデバイス 6 の凹部 2 4 8 によって決められる。デバイス 6 のリード 6 1 は第 5 図の実施例とは異なり、プラスチック基板 2 4 9 の側面 2 4 5 の外側に沿って

でなく、基板 2 4 9 の中を通って、下方に露出している。これによってデバイス 6 とホルダー 1 との隙間を小さくでき、耐振性を向上することができる。リード 6 1 の上側先端部 2 7 9 はプラスチック基板 2 4 9 の中で約 45° の角度で下方に曲げられている。これは、上部平担部 2 7 7 の水平精度を出す働きと、リード 6 1 が基板 2 4 9 の中でしっかりと固定する働きをねらったものである。上部平担部 2 7 7 は基板 2 4 9 の表面から露出しており、この平担部 2 7 7 とチップ 6 4 のボンディングパッド 2 8 0 とに直径約 25 μm 程度の A 8 ワイヤー 2 8 0 が超音波接続技術によってボンディングされ、両者の電気的接続が行なわれている。リード 6 1 は下方 2 7 4 及び 2 7 2 の 2 箇所で 90° 折り曲げられている。リード 6 1 の 2 7 4 から 2 7 1 の部分は組立途中外側水平方向に開いている。次にその部分は下方 90° 折り曲げられるが、その時の折り曲げ点が 2 7 4 の位置であるとその部分が折り易くなるので、その折り曲げ点は先端 2 7 1 側にずらした点 2 7 2 とされる。

次に、固体撮像デバイス 6 の製造方法を第 1 6 A 図及び第 1 6 B 図を参照しながら説明する。

第 1 6 A 図はリード 6 1 の出発材料となるリードフレーム 3 0 0 の平面図であり、本実施例では縦枠 3 0 2 及び横枠 3 0 1 に囲まれたデバイス 1 個分のリード 6 1 が横方向に合計 4 個分連なって形成されている。通常の集積回路用リードフレームでは半導体チップをマウントするための遷移タブリードが設けられるが、本実施例ではタブリードは設けられない。このリードフレーム 3 0 0 は、1 枚のりん青銅材をプレス加工で打ち抜くことによって図のようなパターンに形成される。材質としてりん青銅を選んだ理由は、導電率が高く熱膨張係数が樹脂に近くまた弾力性があるので、折り曲げ加工がし易いというところにある。りん青銅以外の材料では遷移 4 2 アロイ（鉄が 4.2 重量% の Fe・Ni 合金）を使用することもできる。図中、円形の穴 3 0 3 は組立時の位置決め穴及びリードフレーム送り穴として利用できる。前述した A 8 ワイヤー 2 4 2 をボンディングするためのボ

ンディングポスト 277 の幅はその他の部分に比べ左右それぞれ 0.05mm、合計 0.1mm 広く形成され、ポンディングがし易く、かつリード間隔を十分とするような設計となっている。ポンディングポスト 277 の表面には A ロが部分メッシュされ A ロワイヤー 242 とのポンディングビリティを上げ、その他の部分は半田が部分メッシュされ、プリント基板等への半田付を容易にしている。

次にこのリードフレーム 300 の成形以後の組立方法を第 16B 図を用いて説明する。第 16B 図は第 16A 図の平面図を垂直方向の切断面でみたときの側面図に対応する。

(a) はリードフレーム 300 のプレス加工及び A ロ、半田の部分メッシュを完了した段階を示している。このときの半田メッシュ材としては、(a) で説明する樹脂成形の温度よりも高い融点になるよう、錫の鉛に対する比率を相当低くしたものが選ばれる。

(b) はリード 61 を 208、276、及び 274 の 3箇所を屈曲点として折り曲げた状

態を示している。

(c) はリードフレーム 61 を樹脂成形した状態である。

(d) はリード 61 を 272 を屈曲点として折り曲げた状態を示している。

(e) 次に、プラスチック基板 249 の上面中央部に、即硬化型で粘性のあるエポキシ樹脂が塗布機のマルチノズル部分から吐き出され、固体撮像チップ (ダイ) 64 が接着される (ダイポンディング)。このときのチップ 64 の位置は前述したリードフレームの丸穴 303 を基準にして決められる。このダイポンディングは常温で行なわれ、ポンディング後約 160℃ の温度でキュアが行なわれ、エポキシ樹脂が硬化される。その後、A ロワイヤー 242 がポンディングポスト 277 とチップ 64 のパッド 280 とに超音波ポンディングされる。

(f) 次に、リードフレーム 300 の不要部分 (例えば枠 301) が切り離され固体撮像

デバイス 6 が完成するが、(第 17A 図) この変形例として、基板 249 上にホルダー 1、レンズ L1 ~ L4、及びふた 114 の組立体をかぶせて接着し、更にその上にシールドケース 200 をかぶせて接着してから、リードフレームの不要部分を切り落しても良い。この変形例では、多連状のリードフレーム 300 上で一連の組立ができるので、自動化が容易である。

本組立方法及びリードフレーム 300 が通常の集積回路と異なる点は以下の点である。

- (1) プラスチックモールドはリードフレームに対してのみであり、チップをダイポンディング及びワイヤポンディングした後ではない。
- (2) 成型されたプラスチックは、チップをマウントするための基板として利用するが、チップを封止してしまうものではない。
- (3) プラスチックモールドされたリード 61 のポンディングポスト 277 は表面に露出しており、プラスチック中に埋められていない。

(4) プラスチックモールド後、ホルダー 1 やケース 200 によってチップ 64 の実質的な封止が完了する。

(5) リードの折り曲げ工程はダイポンディング前に完了しており、チップへのストレスが折り上げ工程によって加わることはない。

(6) リード 61 のポンディングポスト 277 から先端 271 は両ビッチ、即ちほぼ平行に形成されており、リード 61 の形状が単純にできる。

【実施例 6】

次にレンズのバックフォーカス調整機能をえたホルダーについての実施例を示す。第 1A 図は本発明のビデオ・カメラ・ユニットの実施例を示す断面図であり、第 1B 図はそれを上からみたときの平面図である。第 1B 図の切断線 1A-1A における断面が第 1A 図に表わされている。なお第 1B の四平面図は四面の複雑さを避けるため、第 1A 図の対応する部分を一部省略し主要部のみ描いている。またホルダー 1 及びホルダー 2 のみ

を組合せた場合の側面図を第18A図に、断面図を第18B図に示す。また、ホルダー1の底面図、断面図及び上面図をそれぞれ第19A図、第19B図、及び第19C図に示す。同様に、ホルダー2の単独の図面を第20図にそれぞれ示す。

前述の実施例と異なり本実施例ではホルダーはホルダー1とホルダー2の2つに分離されている。ホルダー1には4枚のレンズL1～L4が収納され、ホルダー2には固体撮像チップ64を搭載した固体撮像デバイス6が収納されている。

両ホルダーは、ホルダー1の内盤部分がホルダー2の外周面を部分的に覆うように重なり合って固定される。これは両ホルダーの円筒軸のぶれ精度を良くし、かつ円筒ホルダーの強度の向上を図ったものである。

ホルダー1にはホルダーの円筒軸に対して垂直な断面を基準にして、 $\theta = 5^\circ$ の角度で斜めに溝400（又はスリット）が切ってある。また、特に制限されないが、上記溝400は貫通溝とする。

一方、ホルダー2には上記ホルダー1の溝400

に挿入される突起401（又はピン）が設けてある。この突起401の溝400に沿った回転運動により、両ホルダーの円筒軸方向の距離が調整できる（すなわち、レンズL1～L4と固体撮像チップ64との距離が調整される）。この調整により、 $7\text{mm} \times \sin 5^\circ = 0.61\text{mm}$ の範囲でレンズのバックフォーカス調整を行なえるようになる。

ホルダー2は、第20B図に示すように $d_1 > d_2$ となる様に構成されている。但し、 d_2 はホルダー2のホルダー1との重なり部分の外径（又は内径）とし、 d_1 はこの重なり部分を基準にしてホルダー1と反対側に位置するホルダー2の外径（又は内径）とする。これはホルダー1のホルダー2との重なり部分の外径 d_3 （第19B図）の拡大を防ぐようにしたものである。また、ホルダー2のレンズ押さえ部114との重なり部分の外径を d_4 とし、ホルダー1のデバイス収納側の外径を d_5 とすると、これらの外径値は、 $d_4 < d_1 < d_5$ 及び $d_4 < d_3 < d_5$ を満足するよう構成されている。ここで特に制限されないが、

外径値 d_1 と外径値 d_3 はほぼ等しい値とし、両ホルダーの外径値をそろえておけば、監視カメラののぞき穴に入れて使用する場合など穴径がひとつですみ納まりやすく便利である。

ホルダー2に収納されるレンズは、ホルダー2の内径に合わせたレンズ径となっている。今デバイス側に収納されるレンズL4のレンズ径を d_7 とし、このレンズに対して上記デバイスと反対側に収納されるレンズL1のレンズ径を d_6 とする時、レンズ径は $d_6 > d_7$ を満足するように構成されている。これは前段レンズの有効面積を広くとりレンズを広角とするためである。

ホルダー2の内壁には、第20B及び第20C図に示すように、レンズのプラスチック注入形成時のゲート跡が収まる様に凹部の部分405を設けてある。これによりレンズゲート跡のバリ取りが不要となり、またバリ取り後のバリ残りがあつてもよいことになる。同様にホルダー2の底面には、樹脂注入時のゲート部跡406があるが、このゲート部跡406の周辺を四部（407）とす

ることで、ゲート跡406が突出して邪魔になるようなことはなく、上記のゲート部跡406のバリ取りを不要としている。

次にホルダー1の構造について述べる。ホルダー1には上述した様に溝400が設けてあるが（第18A図）、この溝400に通じる突起401の挿入溝402を溝400の左端に設けてある。なお、この挿入溝402は溝400の右端に設けてても良い。この挿入溝402の深さは、第19C図に示すように、ホルダー1の円筒肉厚内に収まる大きさとすることで（貫通させないことで）、円筒強度の向上を図ることができる。

ホルダー1の内面に基準面403を設け、固体撮像チップ64の受光面となる表面を突き当て404に押し当て、上記基準面403に機械的に接触させてある。この突き当て404は、チップ64上面のフォーカス面の位置を決め、パレット付時、封止時のチップ面の傾き誤差を低減するためのものである。

突き当て404にチップ64を押し当て撮像デ

バイス 6 をホルダー 1 に接着固定した場合、チップ 6 4 にかかる応力を軽減する目的で、ペレット付け材又は封止材の両方又は一方をシリコンゴム系の接着剤などの弾性体としてもよい。

上記突き当て 4 0 4 に関する限りで、チップ 6 4 のレイアウト図を第 2 1 図に示す。固体撮像チップ 6 4 においてチップの一方の（上下の）対向辺にポンディングパッド 2 8 0 を設け、他方の（左右の）対向辺の所定部分を突き当て 4 0 4 で固定するようとする。ただしこの所定部分は、チップ 6 4 の光電変換素子を複数個配列した受光領域外にあるものとする。この様なチップレイアウトとしたのは左右の対向辺方向へ受光面積を広くとれ、ポンディングパット 2 8 0 を傷つけたり A ワイヤー 2 4 2 を切断する恐れをなくするようにしたものである。

次にレンズのバックフォーカス自動制御システムについて述べる。レンズを収納したホルダー 2 と撮像デバイス 6 を収納したホルダー 1 を組み合わせたビデオ・カメラ・ユニットで、上記基準面

4 0 3 におけるバックフォーカスを検出する。バックフォーカスの検出は、例えば所定撮像距離にストライプ状の黒・白バターンを設定し、これをビデオ・カメラ・ユニットで撮像し、得られた電気信号をハイパスフィルタで処理して信号の高域成分を取り出す。高域成分はジャストフォーカス即ち、バックフォーカスが所定の値となった時最大となるので、この電気信号をホルダー 1 とホルダー 2 間の距離を調整するホルダー駆動系に入力し、信号の高域成分が最大となる位置を決める。この後、前述したホルダー 1 の溝 4 0 0 とホルダー 2 の突起 4 0 1 を十分固定できる量の紫外線硬化レジンを注入し、所定量の紫外光を照射することにより瞬時に接着固定すればよい。また他の固定方法としてホットメルト系の接着剤を用いても良い。

ビデオ・カメラ・ユニットの組立方法としては、下記の方法がある。

（1）両ホルダー組立・バックフォーカス調整後デバイス実装

- 71 -

- ① ホルダー 2 にレンズを収納しホルダー 1 と組み合わせる。
- ② 上述した様に基準面 4 0 3 におけるバックフォーカスを調整し、両ホルダーを固定する。
- ③ 固体撮像デバイス 6 を無調整にて実装し組立てる。

この方法では、レンズとホルダーの組立て調整とデバイス製造から実装までの工程を分離できるため、例えば、光学分野と半導体分野とで製造分担することができ、量産性の点において有利である。

(2) デバイス実装後バックフォーカス調整

- ① ホルダー 2 にレンズを収納し、ホルダー 1 にデバイス 6 を収納し、両ホルダーを組み合わせる。
- ② デバイスのチップ上面を基準面にしてバックフォーカスを調整後、両ホルダーを固定する。

この方法では、組立の最後の方で（すなわち、種々のばらつき要因を含めた段階で）バックフォ

- 72 -

ーカス調整を行なうので、その精度は非常に良い。
【発明の効果】

レンズのバックフォーカスが合ったビデオ・カメラ・ユニットを提供でき、バックフォーカスばらつきによる歩留低下を対策できる。

（以下余白）

表1

レンズ面	γ	d	n	γ
# 1	0.888	0.208(d1)	1.492	56
# 2	0.848	0.436(d2)	...	56
# 3	-1.024	0.366(d3)	1.492	56
# 4	13.381	0.332(d4)	...	56
# 5	2.038*1	0.488(d5)	1.492	56
# 6	0.725*2	0.229(d6)	...	56
# 7	0.996*3	0.416(d7)	1.492	56
# 8	1.060	-	...	56

合成焦点距離 E. F. L = 1.0

明るさ F. M. = 2.0

画角 F. A. = 87°

バック・フォーカス B. F. = 0.55

 γ : レンズ面の曲率半径

d : レンズ面間距離

n : レンズの d - 線に対する屈折率

 γ : レンズの分散率

表2

	* 1	* 2	* 3
K 2	0	0	0
A 2	0	0	0
A 4	1.466×10^{-3}	3.460×10^{-5}	2.723×10^{-5}
A 6	6.002×10^{-5}	3.002×10^{-5}	1.417×10^{-5}
A 8	-2.382×10^{-6}	-6.772×10^{-6}	-4.251×10^{-6}
A 10	3.149×10^{-6}	2.108×10^{-6}	3.955×10^{-6}

【注】非球面の形状は、光軸方向に x 座標、それと垂直な方向に y 座標をとり、近軸曲率半径を r_1 とすると

$$x = \frac{y^2/r_1}{1 + \sqrt{1 - (K_2 + 1)(y/r_1)^2}} + A_2 y^2 + A_4 y^4 + A_6 y^6 + A_8 y^8 + A_{10} y^{10}$$

で表わされる。ただし $A_2, A_4, A_6, A_8, A_{10}$ は非球面係数である。

- 75 -

- 76 -

表4

レンズ面	γ	d	n	γ
# 1	15.373	0.244	1.492	57.8
# 2	0.873*1	0.484		
# 3	2.754	0.530	1.492	57.8
# 4	1.281	0.203		
# 5	0.907*2	0.631	1.492	57.8
# 6	1.095	0.024		
# 7	1.513*3	0.244	1.492	57.8
# 8	0.763			

合成焦点距離 E. F. L = 1.0

明るさ F. M. = 1.8

画角 F. A. = 75°

バック・フォーカス B. F. = 0.85

 γ : レンズ面の曲率半径

d : レンズ面間距離

n : レンズの d - 線に対する屈折率

 γ : レンズの分散率

表5

	* 1	* 2	* 3
K 2	0	0	0
A 2	0	0	0
A 4	8.552×10^{-3}	-9.626×10^{-4}	-1.000×10^{-2}
A 6	-1.738×10^{-3}	3.333×10^{-4}	5.172×10^{-5}
A 8	3.568×10^{-4}	4.444×10^{-5}	-5.253×10^{-5}
A 10	-1.479×10^{-5}	1.403×10^{-6}	5.906×10^{-6}

【注】非球面の形状は、光軸方向に x 座標、それと垂直な方向に y 座標をとり、近軸曲率半径を r_1 とすると

$$x = \frac{y^2/r_1}{1 + \sqrt{1 - (K_2 + 1)(y/r_1)^2}} + A_2 y^2 + A_4 y^4 + A_6 y^6 + A_8 y^8 + A_{10} y^{10}$$

で表わされる。ただし $A_2, A_4, A_6, A_8, A_{10}$ は非球面係数である。

表3

レンズ面	S A	C M	A S	D S	P T
# 1	0.0028	-0.0028	0.0027	-0.0792	0.0771
# 2	-0.0021	-0.0007	-0.0002	-0.0276	-0.0807
# 3	-0.0014	0.0101	-0.0731	1.0100	-0.0668
# 4	-0.0006	-0.0055	-0.0482	-0.4663	-0.0051
# 5	-0.0763	-0.0213	0.0985	0.7035	0.0659
# 6	0.0214	-0.0358	-0.0721	-0.1375	0.0944
# 7	-0.0071	-0.0228	0.1297	0.1328	0.0687
# 8	0.0004	-0.0061	0.0765	-0.1500	-0.0646
総合	-0.0630	-0.0850	-0.1456	0.9654	0.0889

ザイデル収差係数

S A : 球面収差係数

C M : コマ収差係数

A S : 非点収差係数

D S : 亜曲収差係数

P T : ベッツ・パール係数

(以下余白)

表6

レンズ面	S A	C M	A S	D S	P T
# 1	0.0000	0.0000	0.0031	0.5015	0.0052
# 2	-0.0547	0.0850	-0.2121	0.5443	-0.0922
# 3	0.0000	0.0008	0.0356	0.2765	-0.0282
# 4	0.0038	-0.0108	0.0309	-0.2659	0.0628
# 5	0.0157	0.0556	0.0931	0.2880	0.0888
# 6	0.0799	-0.0083	0.0008	-0.0078	0.0735
# 7	-0.0598	-0.0015	-0.2225	-0.1211	0.0532
# 8	0.0001	0.0031	0.0934	-0.3618	-0.1056
総合	-0.0250	0.0338	-0.1777	0.8537	0.0565

ザイデル収差係数

S A : 球面収差係数

C M : コマ収差係数

A S : 非点収差係数

D S : 亜曲収差係数

P T : ベッツ・パール係数

(以下余白)

表7

レンズ面	γ	d	n	ν
# 1 1	1.067	0.372	1.482	56
# 1 2	- 2.572	0.211	...	
# 1 3	- 0.372 *1	0.267	1.492	56
# 1 4	- 0.368	0.295	...	
# 1 5	0.473 *2	0.211	1.482	56
# 1 6	0.560	

合成焦点距離 E. F. L = 1.0
 明るさ F. N = 2.0
 色角 F. A. = 45°
 バック・フォーカス B. F. = 0.42
 γ : レンズ面の曲率半径
 d : レンズ面間距離
 n : レンズの d - 線に対する屈折率
 ν : レンズの分散率

表8

	* 1	* 2
K 2	0	0
A z	0	0
A s	3.6524×10^{-5}	3.4555×10^{-5}
A e	3.0881×10^{-4}	8.3953×10^{-4}
A o	-5.1950×10^{-5}	-2.5228×10^{-5}
A io	2.3457×10^{-5}	2.1174×10^{-5}

〔注〕非球面の形状は、光軸方向に x 座標、それと垂直な方向に y 座標をとり、近軸曲率半径を r_1 とすると

$$x = \frac{y^2/r_1}{1 + \sqrt{1 - (K_2+1)(y/r_1)^2}} + A_s y^2 + A_e y^4 + A_o y^6 + A_{io} y^10$$

で表わされる。ただし A_s, A_e, A_o, A_{io} は非球面係数である。

- 79 -

4. 図面の簡単な説明

第 1 A 図は本発明によるビデオ・カメラ・ユニットの断面図、第 1 B 図はその平面図である。

第 2 A 図は本発明の他の実施例によるビデオ・カメラ・ユニットの断面図、第 2 B 図はその平面図である。

第 3 図は第 17 図及び第 5 図に示すカメラ・ユニットで使用されるレンズ部分を説明するための図であり、第 4 図はその特性図である。

第 5 図は本発明の他の実施例を示す断面図であり、第 6 図はその平面図である。

第 7 図は本発明の他の実施例を示す断面図であり、第 8 図はそれに用いられるレンズの特性を示す図である。

第 9 図は、この発明に係る固体撮像チップ内部回路の一実施例を示す要部回路図である。

第 10 図は、上記固体撮像チップを用いた撮像装置の一実施例を示すブロック図である。

第 11 図は、上記固体撮像チップの動作の一例を説明するためのタイミング図である。

表9

No	S A	C M	A S	D S	P T
# 1 1	0.0005	-0.0001	0.0000	-0.0128	0.0433
# 1 2	0.0010	-0.0145	0.2076	-3.2112	0.0180
# 1 3	-0.0123	0.0923	-0.6688	6.0639	-0.1243
# 1 4	0.0119	-0.0779	0.4188	-2.7271	0.1258
# 1 5	-0.0019	-0.0054	-0.0405	1.4448	0.0977
# 1 6	0.0000	-0.0015	0.1065	-1.6200	-0.0845
総合	-0.0008	-0.0071	0.0036	0.0376	0.0760

ザイデル収差係数

S A : 球面収差係数

C M : コマ収差係数

A S : 非点収差係数

D S : 弧曲収差係数

P T : ベシジ・パール係数

(以下余白)

- 80 -

第 12 A 図～第 16 図は第 17 A 図及び第 17 B 図に示す実施例の主要構成部品の展開図である。

そのうち、第 12 A 図はホルダー 1 の断面図、第 12 B 図はその平面図である。

第 13 A 図はレンズ押さえ部 114 の断面図、第 13 B 図はその平面図である。

第 14 A 図は固体撮像デバイス 6 の平面図、第 14 B 図及び第 14 C 図はその断面図である。

第 15 A 図はシールドケース 200 の断面図、第 15 B 図はその平面図である。

第 16 A 図は固体撮像デバイス 6 の組立に用いられるリードフレーム 300 の平面図である。

第 16 B 図は固体撮像デバイス 6 の組立工程を説明するための一連(5段階)の断面図である。

第 17 A 図は本発明の他の実施例によるビデオ・カメラ・ユニットの断面図、第 17 B 図はその平面図である。

第 18 図～第 21 図は第 1 A 図及び第 1 B 図に示す実施例の主要構成部品の展開図である。

そのうち、第 18 A 図はホルダーの側面図、第

18B図は断面図である。

第19A図はホルダー1の底面図、第19B図
は断面図、第19C図は上面図である。

第20図はホルダー2の底面図、第20B図は
断面図、第20C図は上面図である。

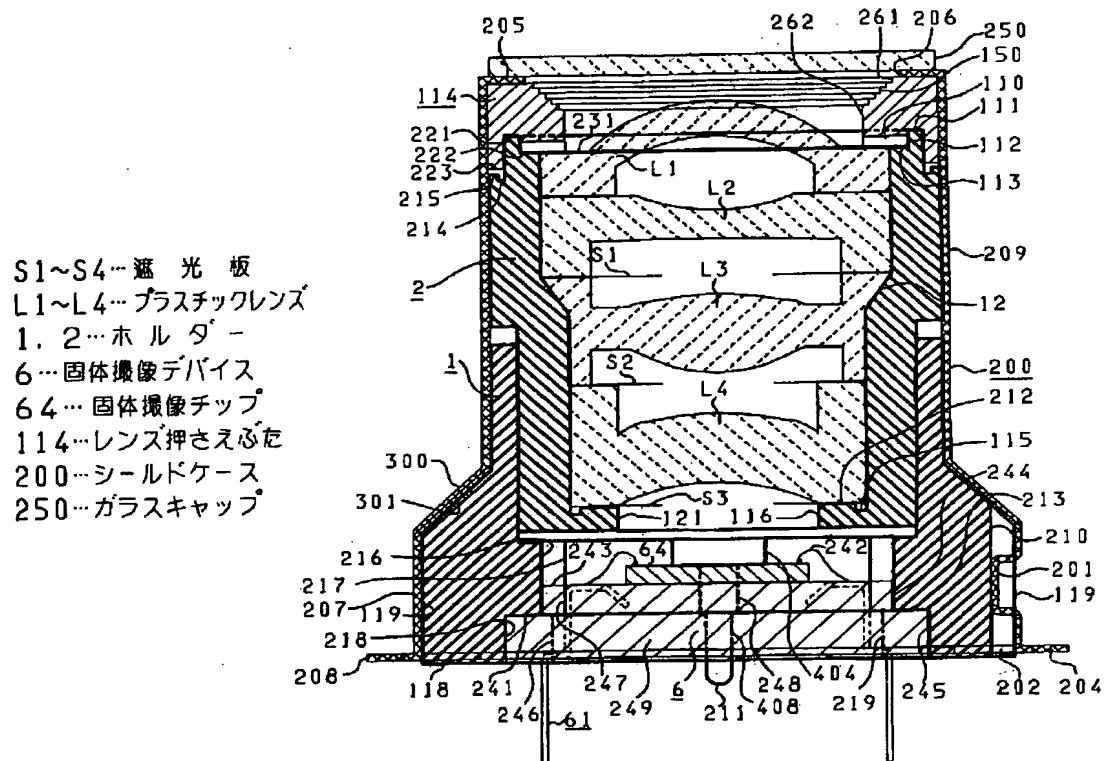
第21図は固体撮像チップ64のチップレイア
ウト図である。

L1～L4・・・プラスチックレンズ、1・・・
ホルダー、6・・・固体撮像デバイス、64・・・
固体撮像チップ、14・・・ふた、P D・・・画
素アレイ、V S R・・・読み出し用垂直シフトレ
ジスタ、I T G・・・読み出し用インターレースゲ
ート回路、D V・・・読み出し用駆動回路、V S
R B・・・感度設定用垂直シフトレジスタ、I T
G E・・・感度設定用インターレースゲート回路、
D V E・・・感度設定用駆動回路、H S R・・・
水平シフトレジスタ、M I D・・・固体撮像装置、
L P F・・・ロウバスフィルタ、D E T・・・検
波回路。

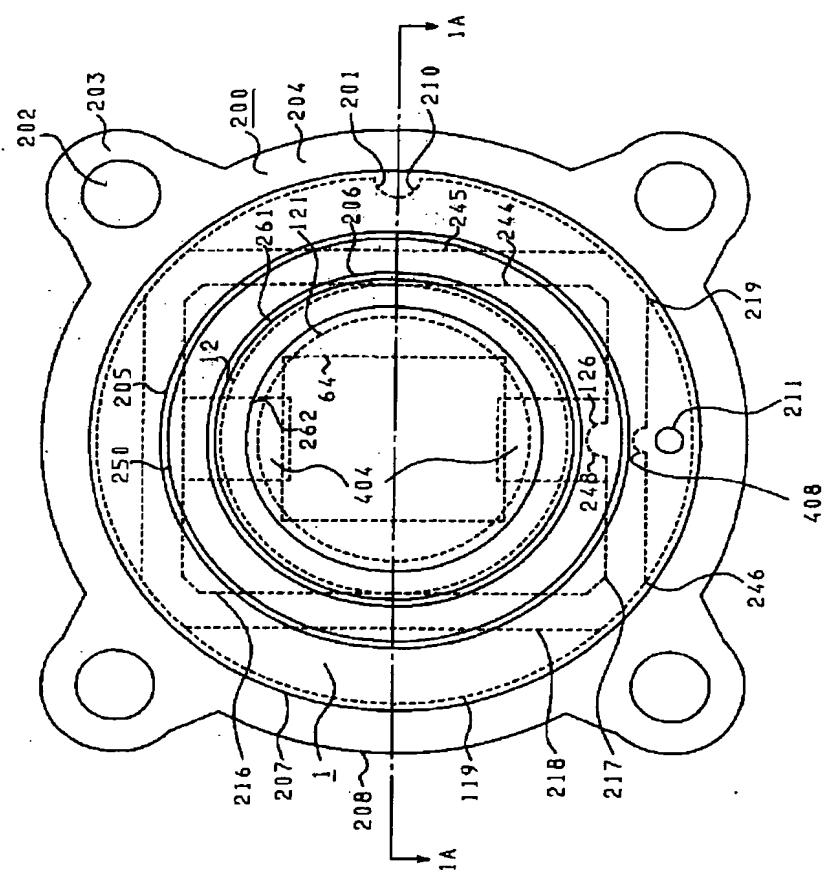
代理人 弁理士 小川勝男



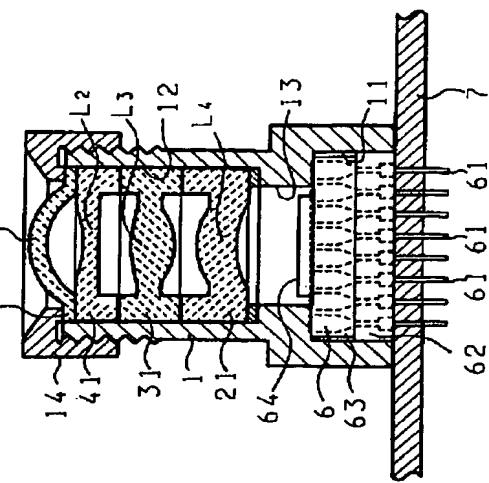
第 1A 図



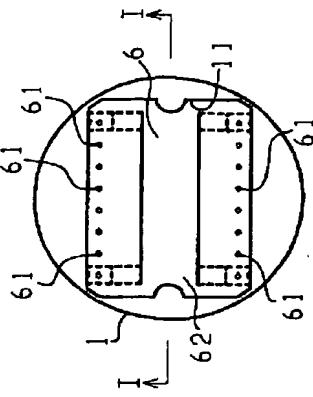
第1B図



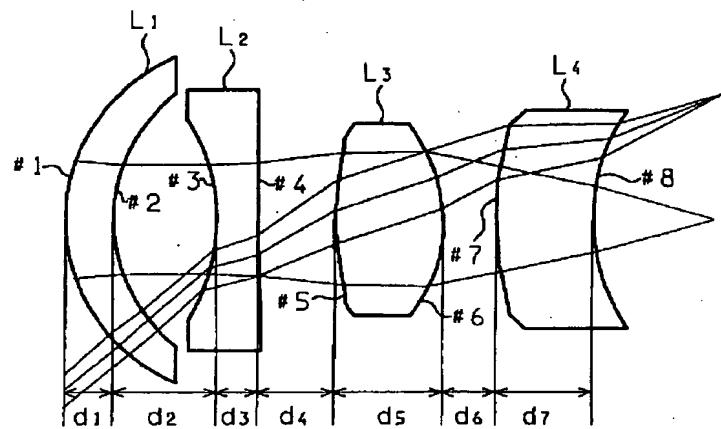
第2A図



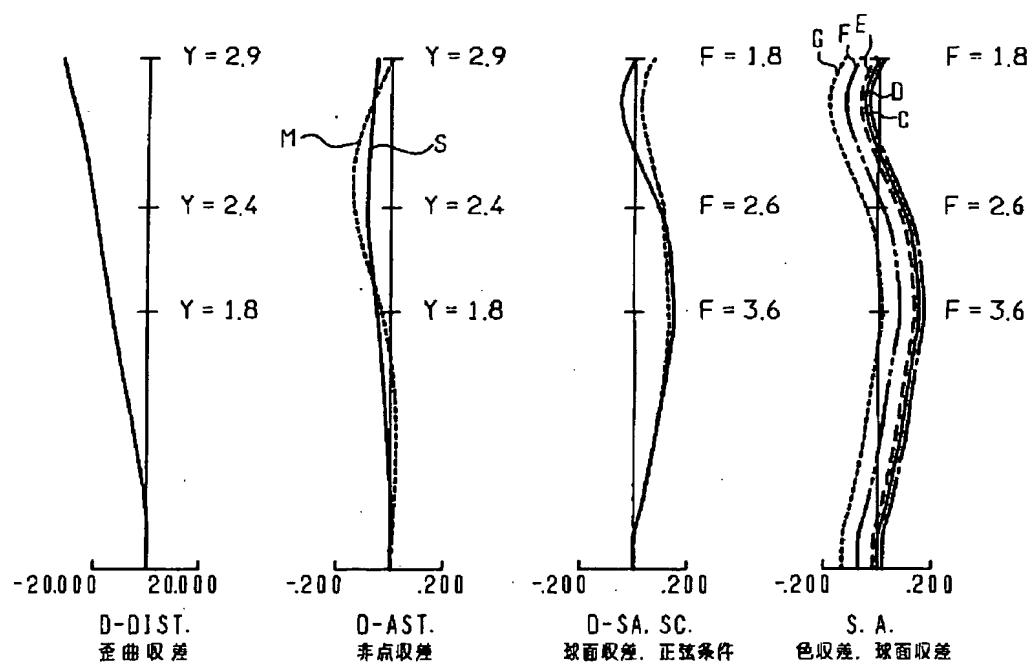
第2B図



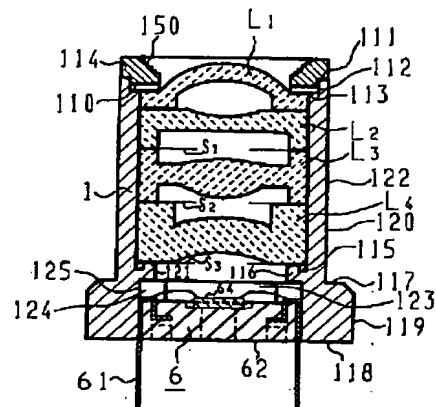
第3図



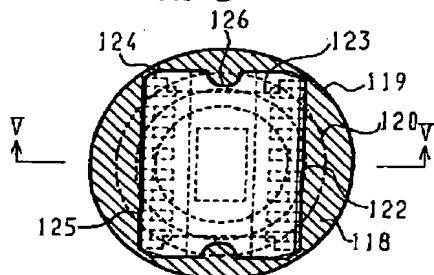
第4図



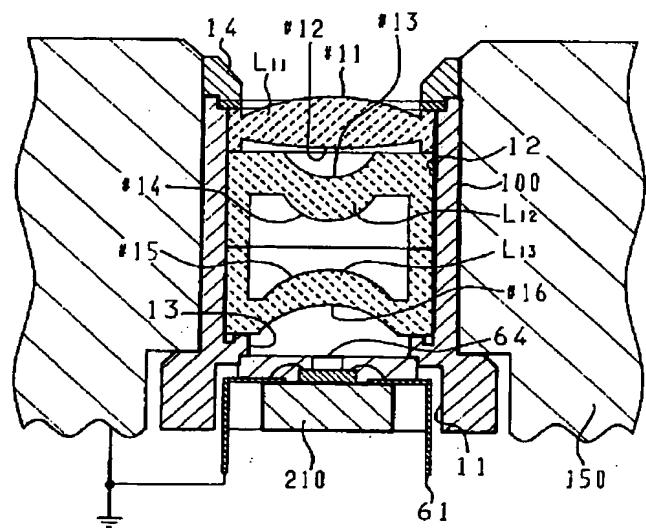
第 5 図



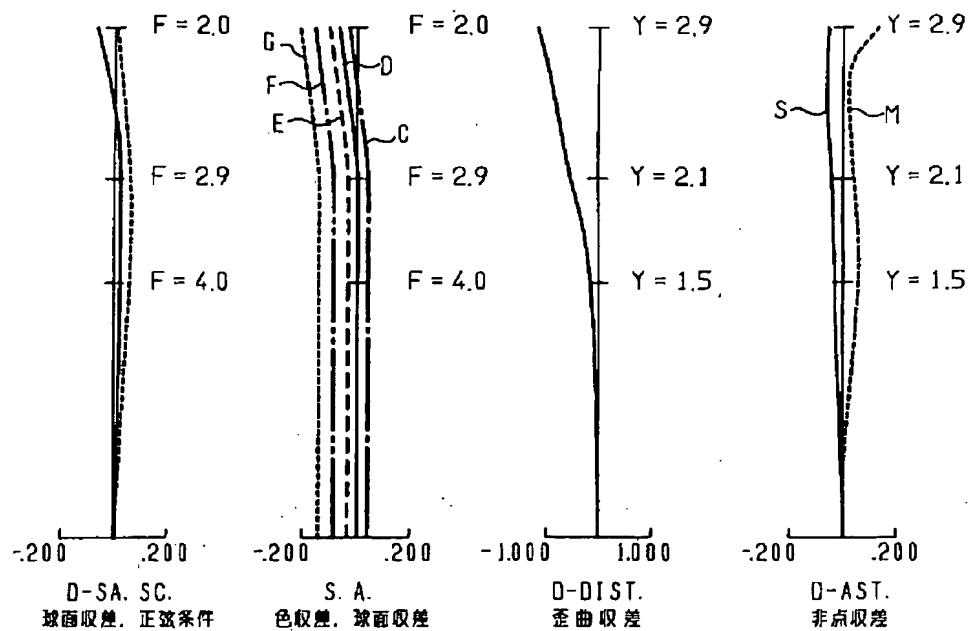
第 6 図



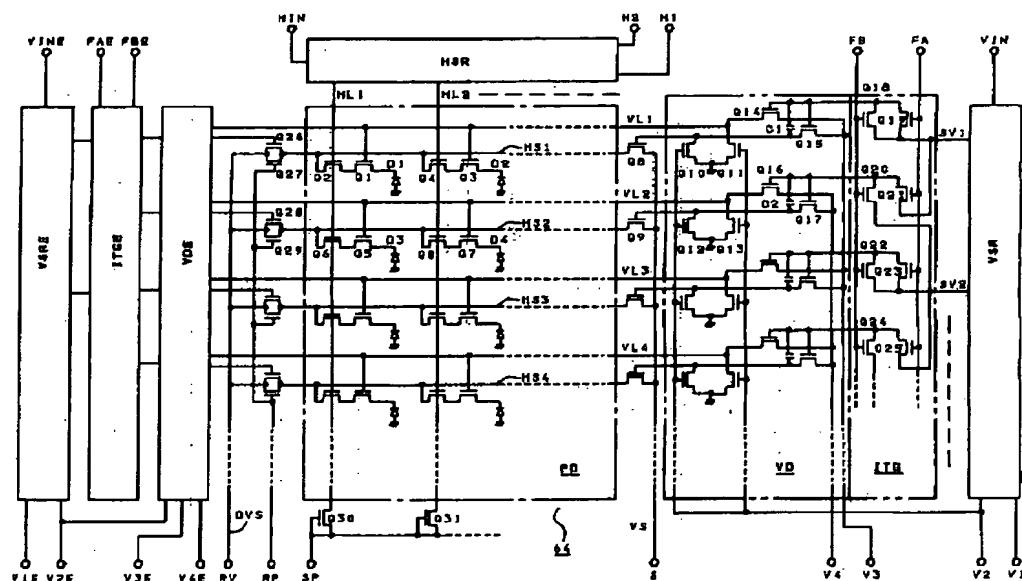
第 7 図



第 8 図



第 9 図



VSE … 読み出し用垂直シフトレジスタ

ITGE … 読み出し用インタレースゲート回路

VD … 読み出し用駆動回路

VSE … 感度設定用垂直シフトレジスタ

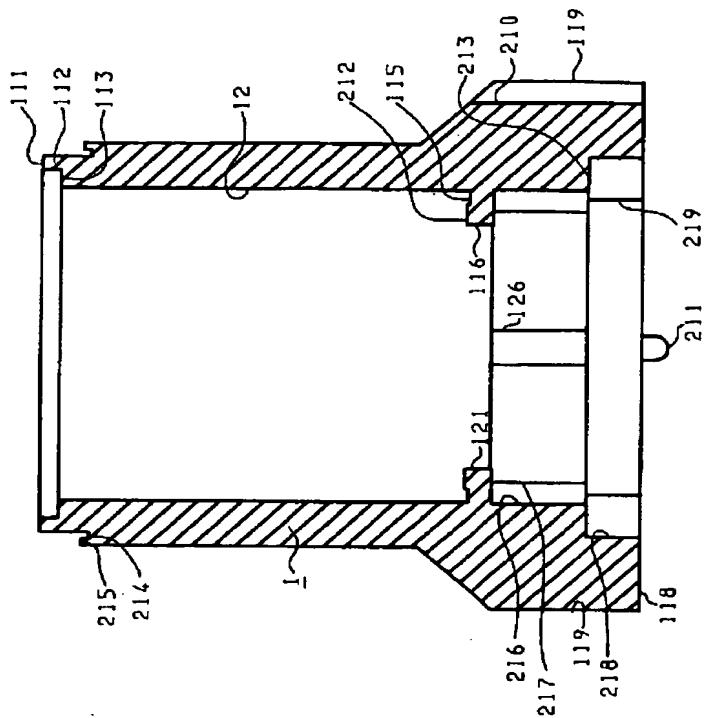
ITGE … 感度設定用インタレースゲート回路

VDE … 感度設定用駆動回路

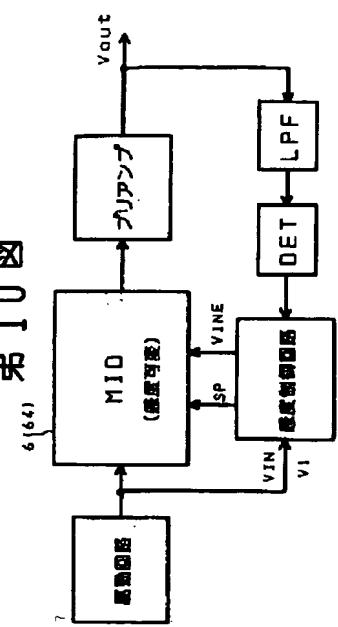
HSR … 水平シフトレジスタ

PD … 画素アレイ

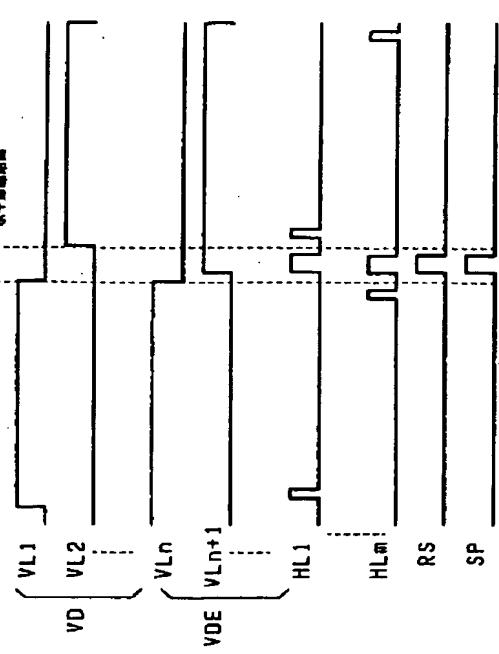
第12A図



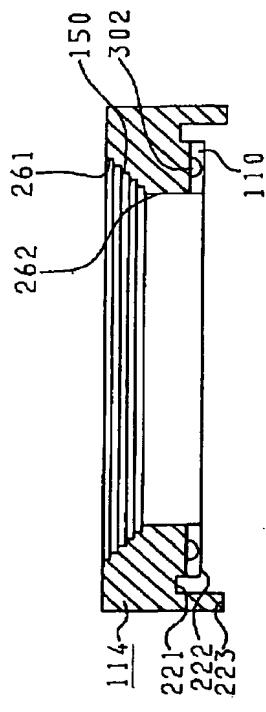
第10図



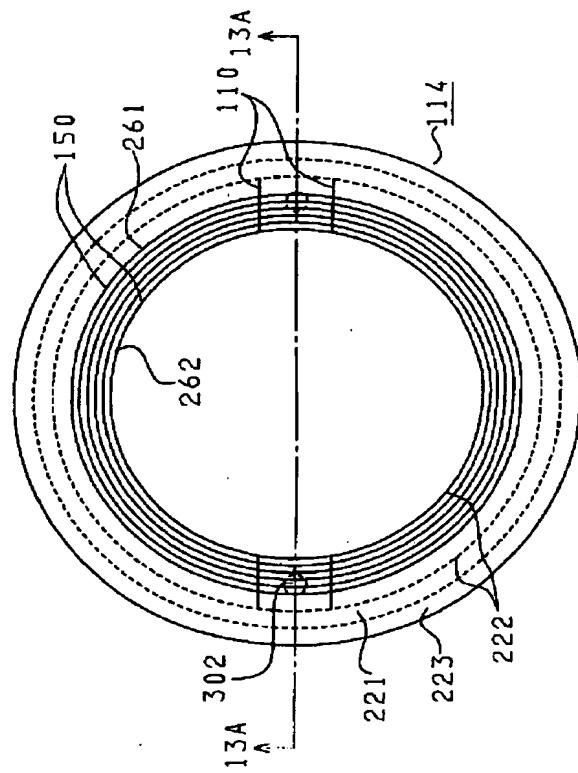
第11図



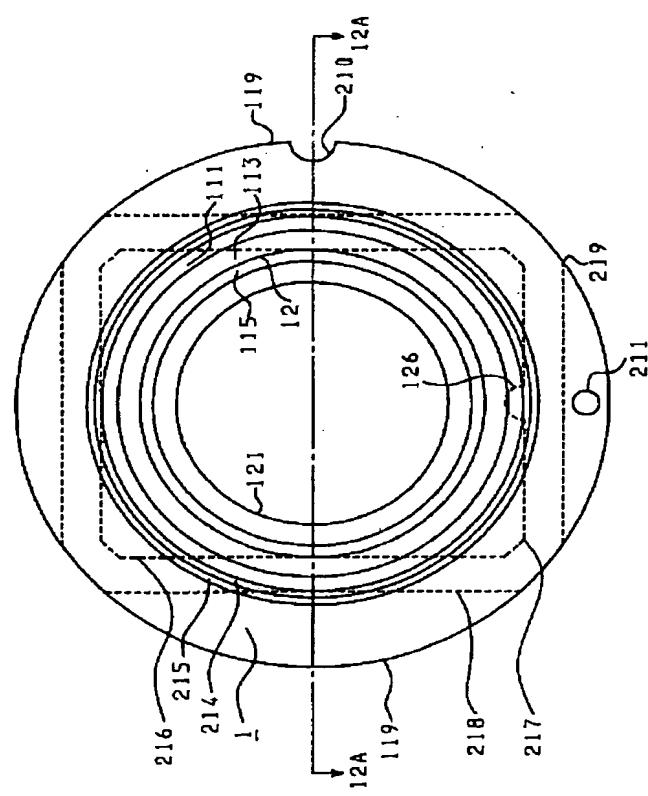
第13A図

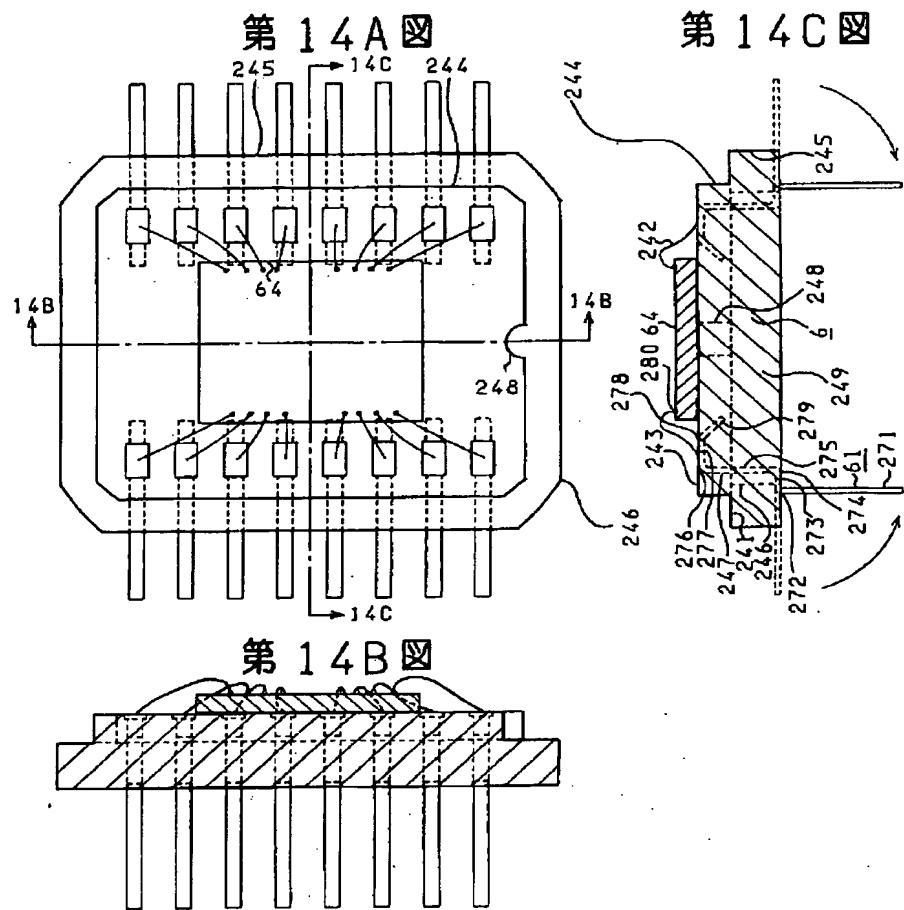


第13B図

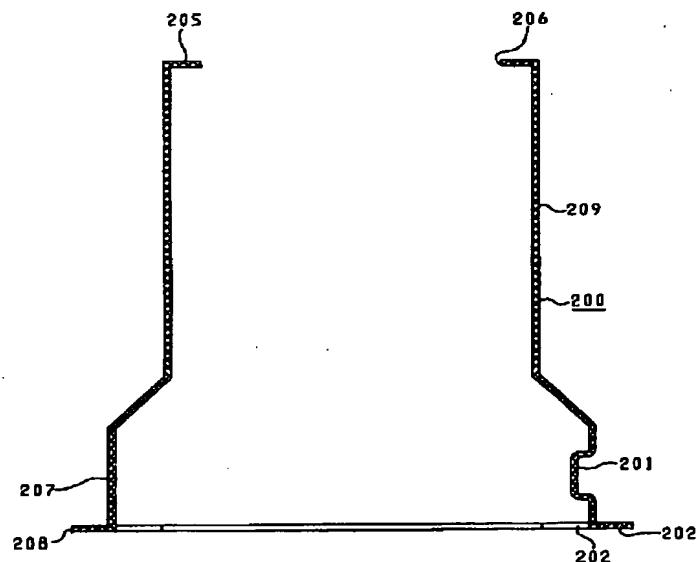


第12B図

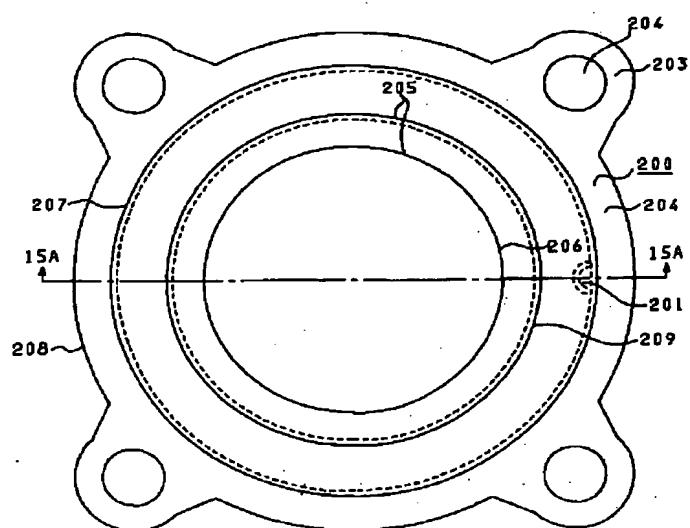




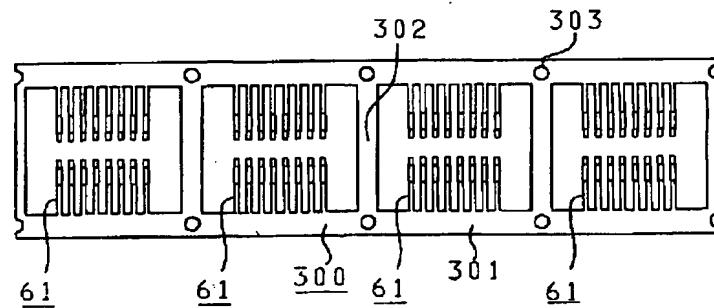
第 15A 図



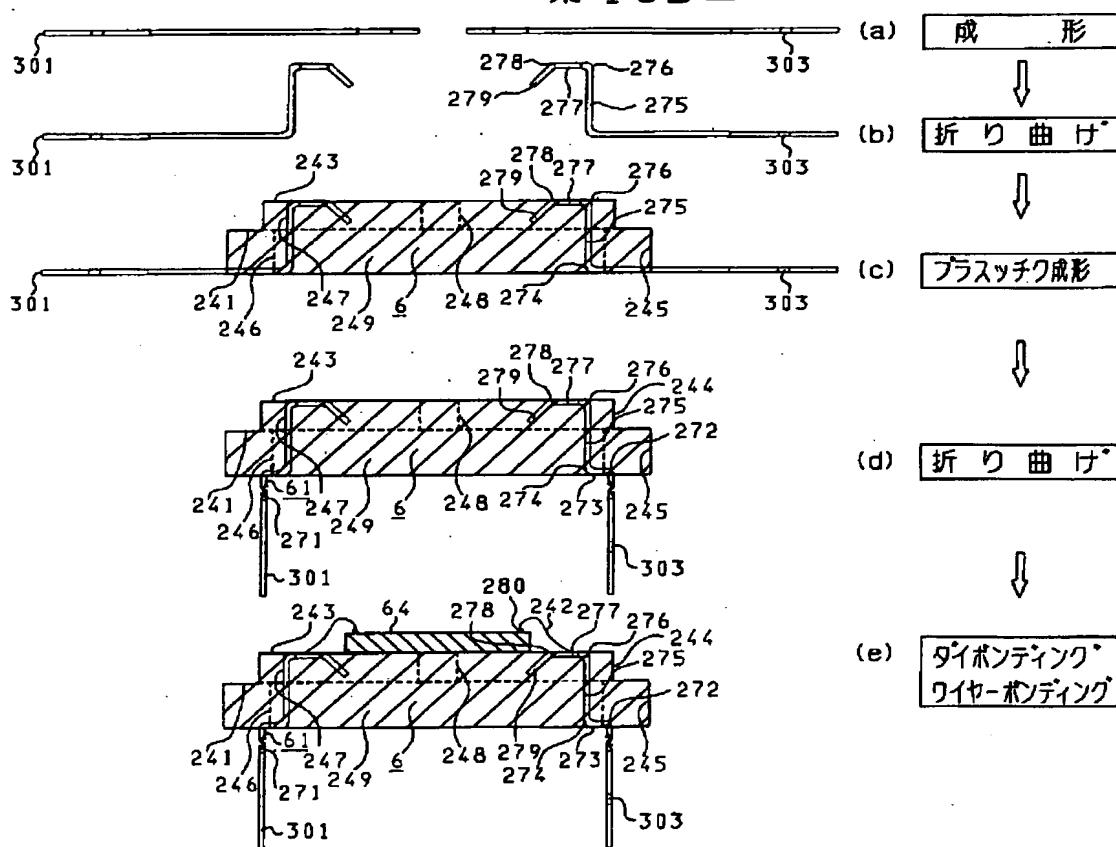
第 15B 図



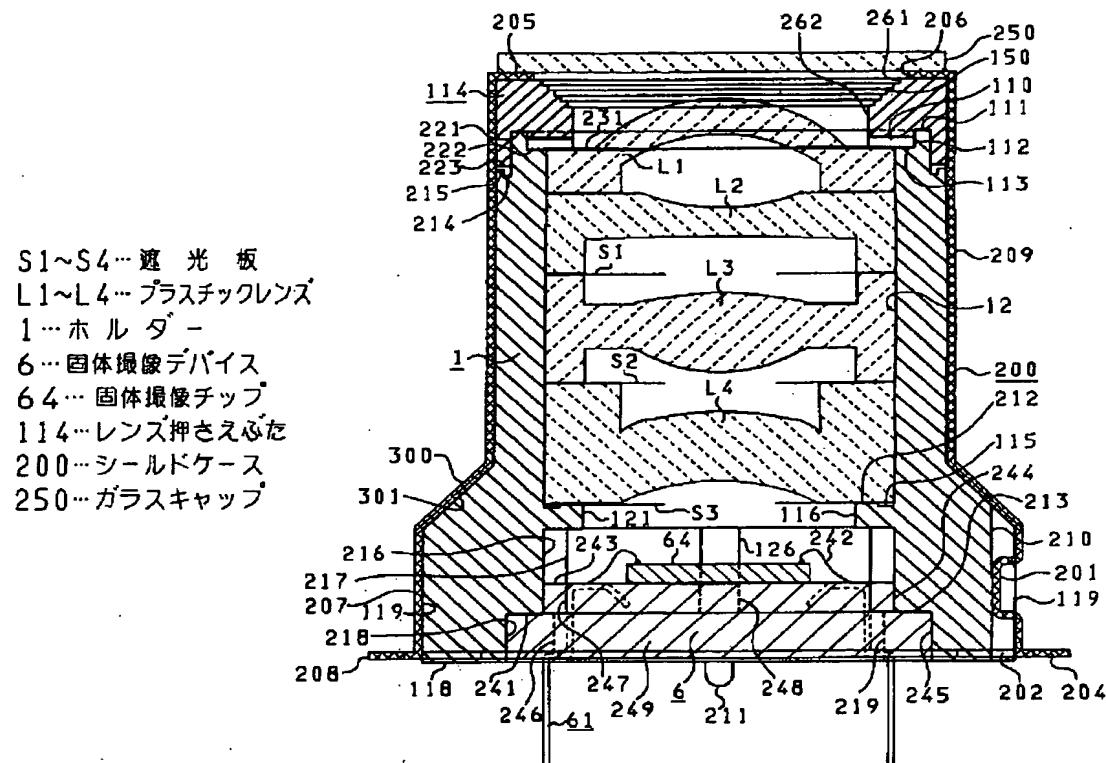
第16A図



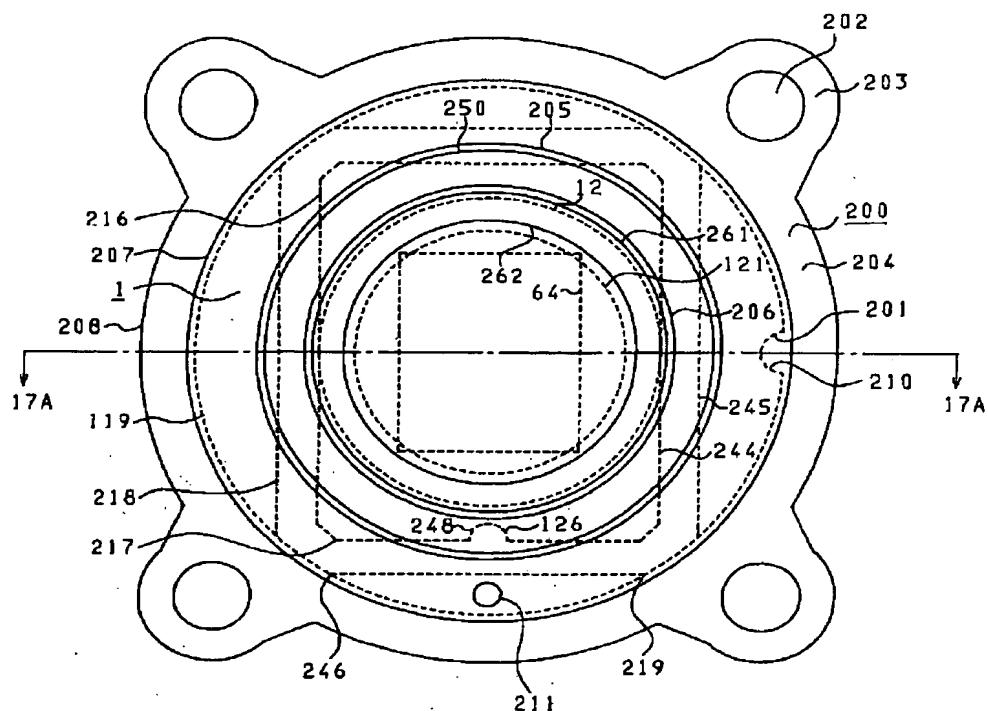
第16B回



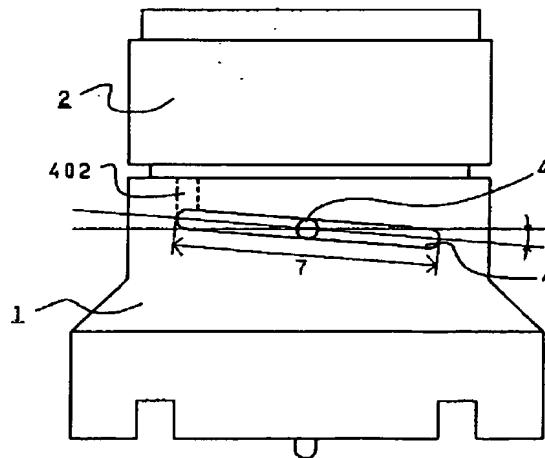
第 17A 図



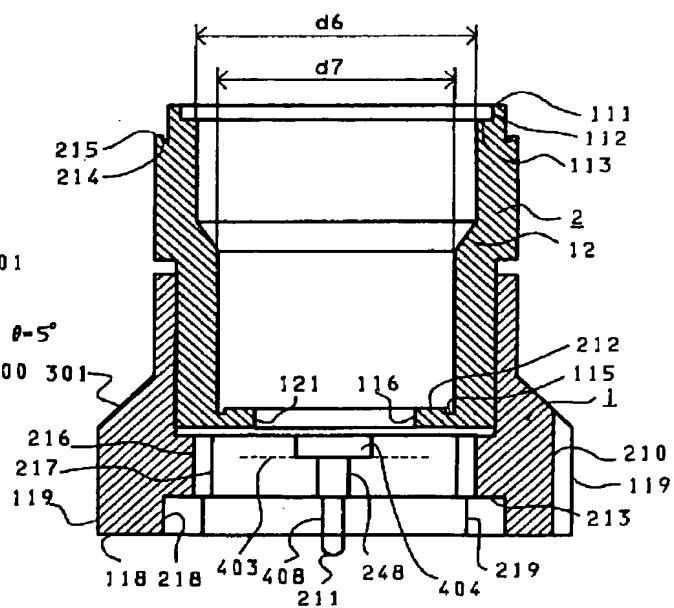
第 17B 図



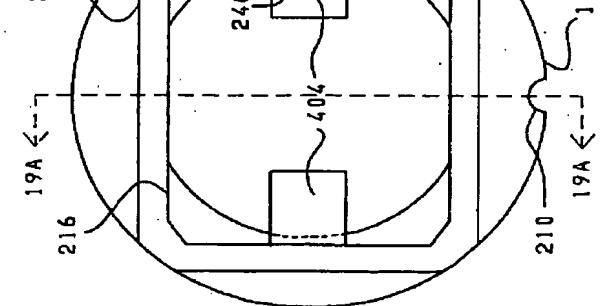
第 18A 図



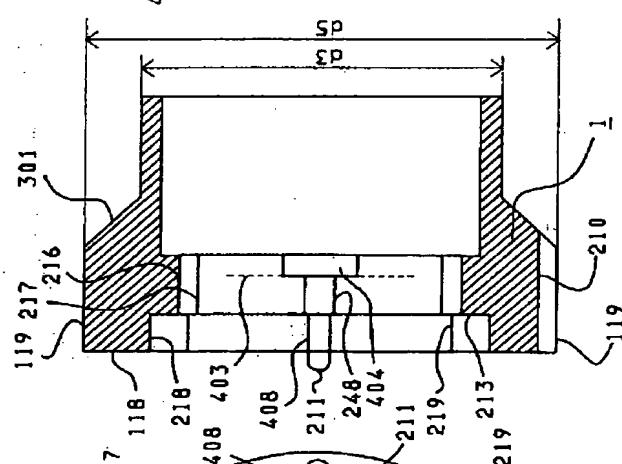
第 18B 図



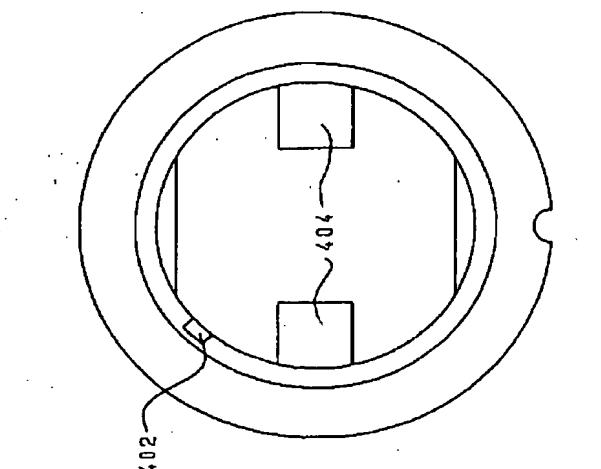
第19A図



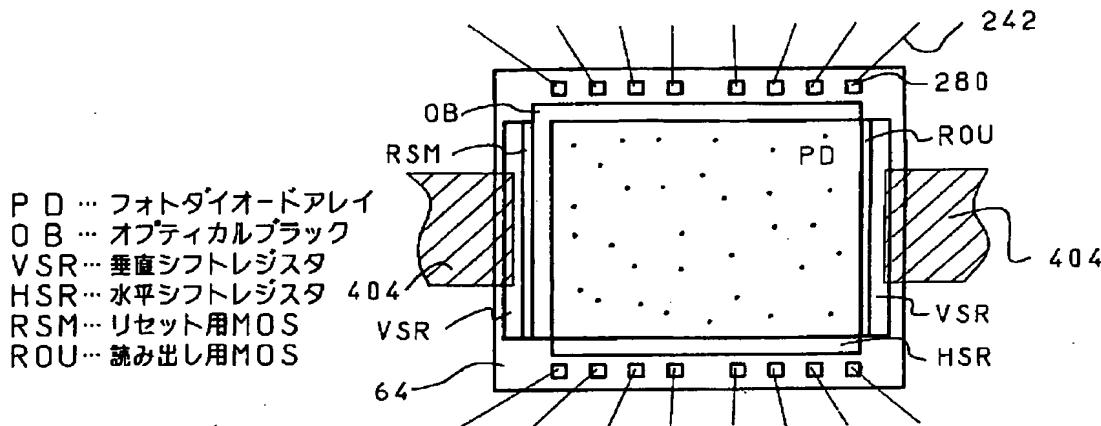
第19B図



第19C図



第 21 図



第1頁の続き

⑤Int. Cl. ⁵	識別記号	序内整理番号
// H 01 L 27/14		
②発明者 索慶 博一	千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立製作所茂原工場 内	
②発明者 門脇 正彦	千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立製作所茂原工場 内	
②発明者 井口 集	千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立製作所茂原工場 内	
②発明者 中島 準一郎	神奈川県厚木市三田3000番地 株式会社エコー内	
②発明者 高橋 正行	神奈川県厚木市三田3000番地 株式会社エコー内	
②発明者 丹羽 国雄	神奈川県厚木市三田3000番地 株式会社エコー内	

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第3区分

【発行日】平成9年(1997)3月7日

【公開番号】特開平3-72789

【公開日】平成3年(1991)3月27日

【年通号数】公開特許公報3-728

【出願番号】特願平1-63761

【国際特許分類第6版】

H04N 5/232

H01L 27/14

H04N 5/228

【F1】

H04N 5/232 E 7923-5C

5/228 C 7923-5C

H01L 27/14 D 8934-4M

手続補正書(自効)

別紙

平成8年3月15日

特許庁長官 聲

事件の表示

平成1年特許願 第63761号

補正をする者

事件との関係 特許出願人
名 称 (510) 株式会社 日立製作所

名 称 株式会社 日立製作所

代理人

居 所 〒100 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号
株式会社 日立製作所 内
電 話 東京 3212-1111(大代表)
氏 名 (6850) 中 土 小 川 勝 男

補正の対象 原始書の発明の名前の欄及び特許請求の範囲の欄

補正の内容

1. 発明の名前を「ビデオ・カメラ・ユニット」と補正する。
2. 特許請求の範囲を別紙の通り補正する。



特許請求の範囲

1. レンズと、固体撮像デバイスと、上記レンズを収納する第1のホルダーと、上記デバイスを収納する第2のホルダーとを具備し、上記第1のホルダーは第1の外径を有する第1の外蓋部と、第2の外径より小さな第2の外径を有する第2の外蓋部を有し、上記第2のホルダーは、上記第2の外蓋部を収納する第1の内壁と、該第1の内壁と形状が異なり上記デバイスを収納する第2の内壁とを有することを特徴とするビデオ・カメラ・ユニット。
2. 上記第2の内壁は、上記デバイスをねじり込むようデバイスの外周とほぼ同一の形状に形成されたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のビデオ・カメラ・ユニット。
3. レンズと、固体撮像デバイスと、上記レンズを収納する第1のホルダーと、上記デバイスを収納する第2のホルダーとを具備し、上記第2のホルダーは、上記第1のホルダーの少なくとも一部を収納する第1の内壁と、該第1の内壁と形状が異なり上記デバイスを収納し、かつデバイスを組み込むようデバイスの外周とはほぼ同一の形状に形成された第2の内壁を有することを特徴とするビデオ・カメラ・ユニット。